بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كليه الدراسات العليا

بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في الإحصاء بعنوان:

تحديد الطريقة المثلى في تقدير القيم المفقودة باستخدام معايير الدقة التنبؤية

دراسة حالة صادرات السودان من اللحوم الحية في الفترة من 1970م – 2017م.

Determine the best method to estimate lost values Using predictive precision standards

Study case of Sudan's exports of live meat from 1970 to 2017.

إعداد الدارس:
حسام فضل المولى إبراهيم محمد

إشراف الدكتور:
أحمد محمد عبد الله حمدي

المشرف المعاون:
د. أمل السر الخضر عبدالرحيم

أغسطس 2019م

الآيـــة

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(الأنعام خلقها لكم فيها دفء ومنافع ومنها تأكلون*ولكم فيها جمال حين تريحون وحين تسرحون*وتحمل أثقالكم إلى بلد لم تكونوا بالغيه إلا بشق الأنفس إن ربكم لرؤوف رحيم*والخيل والبغال والحمير لتركبوها وزينة ويخلق مالا تعلمون).

صدق الله العظيم

سورة النحل - الآيات (5 - 8)

الإهـــــــــــــــداء

إلي روحك الطاهرة والدي ،،،،،

إليك يا نسمة أيامي يا نبع الحنان يا تاج رأسي

ست الكل أمي ،،،،،

إليك يا عنوان الحب والوفاء...زوجتي الغالية ،،،

إليكم يا عصافير تغرد في بساتين حياتي ... بناتي (دانية & ديمة)

إليكم يا أوتاد حياتي... إخوتي ،،،،،

يا نغم يدندن أجمل ألحانا... رفاقي الكرام ،،،،،

الباحث

الشكر والتقدير

نزجى أسمى آيات الشكر والتقدير لكل من ساعد في إنجاز هذا البحث المتواضع، ابتداءً من روح المعلم والمربي الفاضل الدكتور/ أحمد محمد عبد الله حمدي، له الرحمة. وبالغ احترامي وتقديري للدكتورة/ أمل السر الخضر عبدالرحيم، وأخي وصديقي دكتور/ الطيب عمر أحمد، وأخي الغالي/ أ. السمؤال محمد كرتكيلا، والغالي دوماً/ أ.عبدالله حسين، واختم بشكري السادة بوزارة الثروة الحيوانية والسمكية علي الخدمة المتميز التي يقدمها جميع العاملين بالوزارة في سبيل رفعة العلم والتعليم.

الباحث

فهرست الموضوعات

الموضوع		رقم الصفحة
الآية		أ
الإهداء		ب
الشكر و التقدير		ج
فهرست الموضوعات		د
فهرست الجداول		ز
فهرست الأشكال		ح
المستخلص		ط
Abstract		ي
التسلسل	الفصل الأول: المقدمة	
0-1	تمهيد	1
1-1	مشكلة البحث	1
2-1	أهمية البحث	2
3-1	أهداف البحث	2
4-1	حدود البحث	2
5-1	فرضيات البحث	2
6-1	منهجية البحث	3
7-1	أهم الدراسات السابقة	3
8-1	هيكلية البحث	5
الفصل الثاني: الإطار النظري		
0-2	تمهيد	6
1-2	مفهوم تحليل الانحدار	6
2-2	النموذج الخطي	7

3-2	معامل التحديد	8
4-2	معامل الارتباط البسيط	10
5 -2	السلاسل الزمنية	10
6 -2	الاستكمال الخطي	26
7-2	الوسط الحسابي	26
8-2	الوسيط	29
9-2	الاتجاه الخطي بنقطة	32
10-2	أنواع البيانات المفقودة	33
11-2	متوسط الخطأ المطلق	34
الفصل الثالث: صادرات الثروة الحيوانية في السودان من الرأس الحي		
0-3	تمهيد	35
1-3	المبحث الأول: أهمية الثروة الحيوانية الاقتصادية والاجتماعية	35
2-3	المبحث الثاني: تصنيف الماشية	37
3-3	المبحث الثالث: تصدير الماشية واللحوم	43
4-3	المبحث الرابع: وزارة الثروة الحيوانية	46
الفصل الرابع: الجانب التطبيقي		
0-4	تمهيد	48
1-4	وصف متغيرات الدراسة	48
2-4	اختبار كفاية العينة	48
3-4	اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبيانات	49
4-4	وصف متغيرات الدراسة	49
5-4	إجراء عمليتي الحذف والتقدير	51
6-4	مقارنة لجميع نسب فقد البيانات	78

الفصل الخامس: النتائج والتوصيات		
0-5	النتائج	79
1-5	التوصيات	80

	لمراجع	81
	الملاحق	-

فهرست الجداول

رقم الجدول	العنوان	رقم الصفحة
1-4	اختبار مدى كفاية البيانات	48
2-4	اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبيانات	49
3-4	وصف صادرات الثروة الحيوانية من الرأس الحي	49
4-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة	51
5-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة	52
6-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة	53
7-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة	53
8-4	حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	54
9-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	54
10-4	حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	55
11-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:	55
12-4	مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 10% من البيانات	56
13-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة	57
14-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة	57
15-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة	58
16-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة	59
17-4	حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	60
18-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	60
19-4	حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	61
20-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	61
21-4	مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 20% من البيانات	62
22-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة	63
23-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة	64
24-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة	65

25-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة	66
26-4	حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	67
27-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	67
28-4	حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	68
29-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	69
30-4	مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 30% من البيانات	69
31-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة	70
32-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة	71
33-4	حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة	72
34-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة	73
35-4	حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	74
36-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي	75
37-4	حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	76
38-4	تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة	77
39-4	مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 40% من البيانات	77
40-4	المقارنة بين جميع نسب البيانات المفقودة	78

فهرست الأشكال

رقم الشكل	العنوان	رقم الصفحة
1-4	إجمالي صادرات الثروة الحيوانية مع السنوات	50

المستخلص

هدفت الدراسة إلى تحديد أفضل الطرق المستخدمة في عملية التقدير والمقارنة بين طرق التقدير وتحديد أسهلها وأدقها في عملية التقدير وتوضيح الأساليب الإحصائية المستخدمة في تقدير القيم المفقودة، وذلك بالتطبيق على بيانات عن صادرات السودان من اللحوم الحية لكل من الأبقار _ الضأن _ الماعز والإبل في الفترة من 1970م – 2017م، من وزارة الثورة الحيوانية وقد تم التأكد من مدى كفايتها وطبيعيتها، وذلك لتحديد أي الطرق أكثر دقة من بين طرق التقدير المستخدمة وهي (طريقة الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الاستكمال الخطى وطريقة الاتجاه الخطي بنقطة)، وتحققنا من افتراضات أفضلية طرق تقدير القيم المفقودة المختلفة والسابق ذكرها وأي هذه الطرق أكثر دقة، حيث تم التوصل إلى أن طرق الوسط الحسابي هي الأكثر دقة وتحديداً طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة وأن اقل طرق التقدير دقة كانت هي الاتجاه الخطي بنقطة، وانه لامانع من استخدام البيانات التي فقدت 10% من جملة مفرداتها وعلي العكس تمام التي فقدت 40% من جملة مفرداتها، وتم التأكد من تلك النتائج باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، كما نوصي بزيادة حجم العينة المستخدمة في التحليل وا ٍجراء دراسات مماثله وأكثر شمولاً وا ٍضافة طرق أخرى للتقدير ومقارنتها مع الطرق المستخدمة، واستخدام معيار آخر للمفاضلة بين طرق التقدير للقيم المفقودة.

Abstract

The study aimed at determining the best methods used in estimating and comparing estimation methods and determining the easiest and most accurate estimation method and clarifying the statistical methods used in estimating the missing values by applying data on Sudan's exports of live meat for cattle, sheep, goats and camels in the period from 1970- 2017, from the Ministry of Animal Revolution has been verified to the extent of its adequacy and nature, in order to determine which methods are more accurate than the methods of estimation used (the method of arithmetic mean of the time series and the method of arithmetic mean of neighboring values and by watching before and after viewing And the existence of two observations before and after the lost view and the method of the arithmetic mean of the neighboring values and the reality of three views before and after the lost view and the way of the median of the neighboring values and by watching before and after the missing view and the reality of two before and after the lost view and the way of the median of neighboring values and the existence of three views before and after the missing view and method of linear completion and method Linear trend at point), where it was found that the methods of the arithmetic mean are the most accurate and specifically the method of the arithmetic mean by one observation and that the least accurate estimation methods were the linear trend at point, Using data that lost 10% of the total number of items and on the exact opposite, which lost 40% of the total vocabulary, and the results were confirmed using some of the ready statistical packages represented by (SPSS, EViews, Microsoft office excel). And Another criterion is used to differentiate between estimation methods for missing values.

الفصـل الأول

المقدمة

1–0: تمهيد.

1–1: مشكلة البحث.

1–2: أهمية البحث.

1–3: أهداف البحث.

1–4: حدود البحث.

1–5: فرضيات البحث.

1–6: منهجية البحث.

1–7: أهم الدراسات السابقة.

1–8: هيكلية البحث.

1-0 تمهيد:

نجد أن لتقدير القيم المفقودة طرق متعددة تتباين في الطريقة التي يتم بها التقدير وتختلف من طريقة إلي أخري ومن خلال هذه الدراسة تم تحديد أفضل طرق التقدير حيث تم دراسة عدد تسعة طرق مختلفة للتقدير متمثلة في (طريقة الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الاستكمال الخطى وطريقة الاتجاه الخطي بنقطة)، وذلك لتقدير القيم المفقودة في البيانات التي تمثل صادرات السودان من اللحوم الحية في الفترة من 1970 – 2017م.

1-1 مشكلة البحث:

في بعض مشاهدات السلسة الزمنية نجد أن بعض البيانات تكون مفقودة وتمثل أهمية خاصة لاسيما في عملية تقدير النماذج الرياضية والإحصائية ومن ثم التنبؤ بها لان التوصل إلى نتائج معينة من خلال نتائج هذا التحليل المبنى على تقدير المشاهدات المفقودة بطرائق معينة سيكون له أثر كبير في القرارات المبنية على هذه النتائج خاصة في البحوث الاقتصادية، الأمر الذي تحتم علينا دراسة طرائق تقدير المشاهدات المفقودة والمتمثلة بطريقة الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الاستكمال الخطى وطريقة الاتجاه الخطي بنقطة واختبارها باستخدام معايير الدقة التنبؤية وهى متوسط الخطأ المطلق (Mean Absolute Error) (MAE)، ومعامل الارتباط (correlation coefficient)، والقيمة الاحتمالية (sig). لتدعيم النتائج المتحصل عليها للحكم على أفضل الطرائق في تقدير المشاهدات المفقودة.

1-2 أهمية البحث:

وجد في بعض البحوث والدراسات إن الباحث الذي يتعامل في بحثه مع بيانات بها بعض البيانات المفقودة لأي سبب كان لا يهتم كثيرا بطريقة تقدير هذه القيم المفقودةو أي الطرق الأكثر تناسبا مع بياناته لتقدير القيم المفقودة ويترتب علي ذلك مدي أهمية دراسة هذه الطرق لضمان جودة النتائج المترتبة علي ذلك.

1-3 أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى عدد من الأهداف التي يأمل الباحث أن تحقق بالتطبيق علي بيانات الدراسة ومن هذه الأهداف نذكر الأتي:-

1- تحديد أفضل الطرق المستخدمة في عملية التقدير.

2- المقارنة بين طرق التقدير وتحديد أسهلها وأدقها في عملية التقدير.

3- توضيح الأساليب الإحصائية المستخدمة في تقدير القيم المفقودة .

4- توضيح الآثار المترتبة علي عملية التحليل ومناقشة النتائج بدون تقدير القيم المفقودة.

1-4 حدود البحث:

الحدود الزمانية: إن البيانات المستخدمة في البحث تمثل بيانات عن صادرات السودان من اللحوم الحية لكل من الأبقار _ الضأن _ الماعز والإبل في الفترة من 1970م - 2017م.

الحدود المكانية: وزارة الثورة الحيوانية والسمكية الخرطوم - السودان.

1-5 فرضيات البحث:

يقوم البحث على الفرضيات الآتية:

1- طريقة المتوسطات أدق من طريقة الوسيط في عملية التقدير.

2- طريقة المتوسطات أدق من طريقة الاستكمال الخطي في عملية التقدير.

3- طريقة الاستكمال الخطي أدق من طريقة الوسيط في عملية التقدير.

4- طريقة الاتجاه الخطي بنقطة أدق من طريقة الوسيط في عملية التقدير.

5- طريقة الاتجاه الخطي بنقطة أدق من طريقة المتوسطات في عملية التقدير.

6- طريقة الاتجاه الخطي بنقطة أدق من طريقة الاستكمال الخطي في عملية التقدير.

7- يوجد اختلاف بين طرق التقدير المختلفة في عملية التقدير.

1-6 منهجية البحث:

تم في هذا البحث استخدام المنهج الوصفي والتحليلي وذلك بوصف طرق التقدير للقيم المفقودة والمفاضلة بين هذه الطرق والنتائج المترتبة علي استخدام كل طريقة في بيانات الدراسة ومن ثمتقدير ها بأحدي الطرق المذكورة، كما تم استخدام المنهج التحليلي وذلك عن طريق تطبيق طرق التقدير المختلفة علي بيانات صادرات اللحوم الحية لعدد 48 سنة وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، كما انه تم استخدام أشهر طرق المفاضلة والمتمثلة في (*R, MAE*) لمعرفة الطريقة الأفضل واستخدامها لتقدير القيم المفقودة.

1-7 أهم الدراسات السابقة:

1- في العام (2016م) قامت الباحثة/ الآء صلاح الدين البدوي الحسن، بإعداد دراسة بعنوان (تأثير حجم العينة على القيم المفقودة ومعالجتها وتقديرها)، حيث هدفت الدراسة إلى تقدير معلمات النموذج بالطرق الاعتيادية فى حالة البيانات غير التامة وتوضيح كيفية استخدام طرق التقدير بالإضافة إلي التعرف على كيفية معالجة البيانات المفقودة وتكوين النموذج مع توضيح الطريقة التي يمكن بها حساب معلمات النموذج بعد إجراء التحويلات المناسبة، ولتطبيق ذلك اعتمدت الباحثة في دراستها علي عملية المحاكاة ببرنامج *Minitab* لتوليد بيانات التي تتمثل في الناتج المحلى والصادرات والواردات حيث تم الاعتماد على بيانات حقيقية تم الحصول عليها من الجهاز المركزي للإحصاء في الفترة من 1970-2001م، وقد توصلت إلى أنه عندما n=100 ونسبة الفقد 5% فان طريقة الحالة التامة هي الأفضل وعندما n=150 ونسبة الفقد تكون5% فان طريقة الحالة التامة هي أفضل من طريقة المتوسط غير الشرطي وعندما n=200 ونسبة

الفقد تكون 5% فان طريقة الحالة التامة هي الأفضل، وقد أوصت باستخدام طريقه الحالة التامة في حالة الفقد 5% و باستخدام طريقة EM في حالة الفقدان أكثر من 5%.

2- في العام (2014م) قام الباحثان/ الخضر، راتب صايل- صالح، رياض أحمد، بإعداد دراسة بعنوان (أثر طريقتي التعامل مع القيم المفقودة، وطريقة تقدير القدرة على دقة تقدير معالم الفقرات والأفراد)، حيث هدفت الدراسة إلى بيان أثر طريقة معالجة القيم المفقودة، وطريقة تقدير قدرات الأفراد على دقة تقدير معالم الفقرات والأفراد. لتحقيق ذلك تم استخدام بيانات مولدة باستخدام برنامج (*WINGEN*) لتوليد استجابات (1500) مفحوص على اختبار مكون من (80) فقرة ثنائية الاستجابة ومطابقة للنموذج اللوجستى ثلاثي المعلمة، وقد أوصت الدراسة باستخدام طريقتي (القيم المتعددة، وتعظيم التوقعات) في معالجة القيم المفقودة، مثلما أوصت باستخدام طريقة الارجحية العظمى لتقدير معالم الفقرات في الاختبارات واستخدام طريقة بيز للتوقع البعدى لتقدير قدرات الأفراد والمفحوصين كما أوصت بإمكانية القيام بدراسات في المستقبل لمعالجة القيم المفقودة بافتراض نسب مختلفة من الفقد.

3- في العام (2013م) قام الباحث/ على درب كسار الحيالى، بإعداد دراسة بعنوان (استخدام معايير الدقة التنبؤية في تحديد الطريقة المثلى في تقدير القيم المفقودة _ بيانات البحوث الزراعية أنموذجا)، حيث هدفت الدراسة إلى دراسة طرائق المشاهدات المفقودة، وتوصل البحث إلى أفضلية طريقة التعويض بالانحدار من خلال تفوقها باختبارات الدقة التنبؤية فضلا من اختبارات أنموذج الانحدار الخطى البسيط، وبالتالي يمكن الجزم بتفوق نتائج القيم المقدرة بهذه الطريقة والتي على أساسها يمكن الحكم على القرار الذي سوف يتم تبنيه من قبل صاحب القرار بأنه قرار يحمل أخطاء تنبؤية صغيرة بالمقارنة مع نتائج الطرائق الأخرى، ويوصى البحث باستخدامها ضمن شروط معينة مع الأخذ بنظر الاعتبار ضرورة ملائمة البيانات للطريقة المستخدمة في تقدير المشاهدات المفقودة لغرض الحصول على نتائج يعتد بها.

4- في العام (2012م) قام الباحثون/ النذير عباس علي الطاهر، متوكل محمد أبكر عبدالله، وفاء محمد علي خوجلي، بإعداد دراسة بعنوان (أفضل طرق التقدير للبيانات المفقودة "دراسة حالة لبيانات عدم استجابة المبحوثين")، حيث هدفت الدراسة إلى وضع خطة عامة تتمثل في إيجاد أفضل طرق التقدير لعدم الاستجابة ومعرفة الآثار المترتبة علي عدم الاستجابة في تحليل الاستبيان والتوصل إلي النتائج الصحيحة لحل هذه

المشكلة بطريقة علمية بحتة، وقد أثبتت أن أفضل طرق تقدير القيم المفقودة الناتجة عن عدم استجابة المبحوثين هي المتوسط العام لأنه يحافظ علي نسب توزيع الاستجابات في المجتمع

5- في العام (2009) قام الباحث/ أسوان محمد طيب النعيمي، بإعداد دراسة بعنوان (معالجة البيانات غير التامة وتقديرها بطريقة انحدار المركبات الرئيسية)، ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها انه عندما تكون عدد القيم المفقودة بسيط فان متوسط البيانات التامة قريب جداً من متوسط البيانات غير التامة وأوصت بإجراء دراسات مماثلة.

مقارنة الدراسة بالدراسات السابقة:

ونجد أن الدراسة التي قمت بها تختلف عن الدراسات السابقة في عدة نقاط جوهرية من أبرزها تناول عدد تسعة طرق لتقدير القيم المفقودة والمقارنة فيما بينها لتحديد أفضل طرق التقدير كما انه تم استخدام أشهر طرق المفاضلة والمتمثلة في (*R, MAE*) لمعرفة الطريقة الأفضل، بالإضافة إلي تناول سلسلة زمنية تحتوي علي عدد 48 سنة عبارة عن صادرات السودان من اللحوم الحية لكل من الأبقار _ الضأن _ الماعز والإبل.

1-8 هيكلية البحث:

يتكون هذا البحث من خمسة فصول موزعه علي النحو التالي:

الفصل الأول (المقدمة) والذي يشتمل علي مشكلة البحث والأهمية والأهداف والفروض والمنهجية وحدود البحث وبعض الدراسات السابقة، والفصل الثاني (الإطار النظري) الذي يهتم بالإطار النظري بالبحث والذي يشمل طرق التقدير وعن للقيم المفقودة، والفصل الثالث (صادرات الثروة الحيوانية في السودان من الرأس الحي) والذي يتناول صادرات اللحوم الحية في السودان، أما الفصل الرابع (الجانب التطبيقي) فيتناول الجانب التطبيقي للبيانات وذلك عن طريق تطبيق الطرق المذكورة في الإطار النظري للبحث علي البيانات، كما أن الفصل الخامس (النتائج والتوصيات) يتناول أهم النتائج والتوصيات بالإضافة إلي المراجع والملاحق.

الفصـــل الثـاني

الإطار النظري

2–0 تمهيد.

2–1 مفهوم تحليل الانحدار.

2–2 النموذج الخطي.

2–3 معامل التحديد.

2–4 معامل الارتباط البسيط.

2– 5 السلاسل الزمنية.

2– 6 الاستكمال الخطي.

2–7 الوسط الحسابي.

2–8 الوسيط.

2–9 الاتجاه الخطي بنقطة.

2–10 أنواع البيانات المفقودة.

2–10 متوسط الخطأ المطلق.

2-0 تمهيد:

هنالك العديد من البيانات الهامة والتي تم الحصول عليها لإجراء الدراسات المختلفة عليها، ولكن نجد انه في بعض الأحيان هنالك عائق يواجه عملية الاستفادة من هذه البيانات وهو إن بها بعض البيانات المفقودة والتي تحول دون الاستفادة الكاملة من هذه البيانات الأمر الذي استوجب تقديرها مع العلم أن للبيانات المفقودة أسباب مختلفة وذلك علي حسب نوع البيانات، وكما هو معروف فان للتقدير طرق متعددة حيث سنتناول (طريقة الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسط الحسابي للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع مشاهدة قبل وبعد المشاهدة المفقودة وبواقع مشاهدتين قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الوسيط للقيم المجاورة وبواقع ثلاث مشاهدات قبل وبعد المشاهدة المفقودة وطريقة الاستكمال الخطى وطريقة الاتجاه الخطي بنقطة).

2-1 مفهوم تحليل الانحدار:

يعتبر تحليل الانحدارأسلوباً إحصائياً مهماً ، ويستخدم بصورة واسعة في عملية التنبؤ وتقدير القيم المفقودة، حيث أنه يحدد بوضوح العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير المعتمد على هيئة معادلة يستدل من التقدير معلماتها على أهمية وقوة واتجاه هذه العلاقة، كما يبين تقدير الاستجابة والتنبؤ بها (الراوي، 1987) بما يفيد كثيراً في التخطيط واتخاذ القرارات الرصينة حولها، تحليل الانحدار هو وسيلة إحصائية يستخدم لتحليل العلاقة بين متغيرات مستقلة (independent variables) واحد أو أكثر ومتغير التابع (dependent variable)، ويعد تحليل الانحدار من أكثر الطرق الإحصائية استخداما في مختلف العلوم لأنه يصف العلاقة بين المتغيرات على هيئة معادلة تضم متغيراً مستقلاً واحد تسمى معادلة الانحدار البسيط (Regression Equation linear) في حين تسمى المعادلة التي تضم أكثر من متغير مستقل معادلة الانحدار الخطي المتعدد (multiple linear Regression Equation). (إبراهيم وآخرون، 2001م).

2-2 النموذج الخطي The linear Model:

إن العلاقة الدالية بين المتغير التابع Y والمتغيرات المستقل X'^S في تحليل الانحدار المتعدد يمكن التعبير عنها بوصفها دالة خطية كالأتي:

$$Y_i = \beta_0 X_{1i} + \beta_1 X_{2i} + \cdots + \beta_k X_{ki} + U_i \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1-2)$$

$$;i = 1,2,\ldots,n$$

مع العلم أن:

Y_i: تمثل قيمة المتغير المعتمد أو مقدار الاستجابة.

X'^S: تمثل قيم ثابتة ل K من المتغيرات المستقلة.

$\beta_0, \beta_1, \ldots, \beta_k$: تمثل الثوابت أو المعلمات لمعادلة الانحدار.

حيث أن:

β_0: هو موقع تقاطع مستوى الإنحدار بالمحور Y وأن β_0 تعطي متوسط الإستجابة عندما تكون جميع ال X'^Sتساوي صفراً .

β_1: معامل الإنحدار الجزئى لYعلى X_{1i} عند جعل بقية المتغيرات المستقلة ثابتة وهي تمثل مقدار التغير الذي يطرأ على المتغير المعتمد نتيجة لتغير المتغير المستقل X_{1i} وحدة واحدة بثبات باقي المتغيرات المستقلة.

U_i: الخطأ العشوائي أو المتبقي.

يمكن التعبير عن نموذج الانحدار الخطي المتعدد الذي تم تعريفه بالمعادلة (2 − 1) بصيغة المصفوفة كالآتي:

$$Y = XB + U \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2-2)$$

حيث:

Y: متجة مشاهدات المتغير التابع.

X: مصفوفة المتغيرات المستقلة.

B: متجة معلمات النموذج.

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix}_{n*1} \qquad U = \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_n \end{bmatrix}_{n*1} \qquad B = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ B_n \end{bmatrix}_{n*1}$$

$$X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \cdots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \cdots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & \cdots & X_{kn} \end{bmatrix}_{n*(k+1)}$$

(إبراهيم وآخرون، 2001م).

3-2 معامل التحديد Coefficient of Determination:

يعرف معامل التحديد R^2 بأنه نسبة مساهمة المتغيرات المستقلة في إحداث التغيرات التي تطرأ على المتغير المعتمد، كما أنه تمثل مربع معامل الإرتباط الخطي R ويحسب من خلال نسبة مجموع المربعات الإنحدار على مجموع المربعات الكلي، أي:

$$R^2 = SSR/SST \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3-2)$$

والصيغة (2 – 3) يمكن التعبير عنها في النموذج المتعدد بالصيغة الآتية:

$$R^2 = \frac{b'x'y}{\Sigma y_i{}^2} = \frac{\acute{\beta}_1 \Sigma x_{1i} y_i + \acute{\beta}_{2i} \Sigma x_{2i} y_i + \cdots + \acute{\beta}_k \Sigma x_{ki} y_i}{\Sigma y_i{}^2}$$

(في حالة النموذج البسيط):

$$R^2 = \frac{\acute{\beta}_1 \Sigma x_i y_i}{\Sigma y_i{}^2} = \frac{\acute{\beta}_1^2 \Sigma x_i{}^2}{\Sigma y_i{}^2} = \frac{\grave{B}_1 S_{XY}}{S_{YY}}$$

وحيث أن $(-1 \leq R \leq 1)$ فإن $(0 \leq R^2 \leq 1)$ ومن خلال ذلك فأن $(1-R^2)$ تمثل نسبة المساهمة حد الخطأ في النموذج في إحداث التغيرات التي تطرأ على المتغير المعتمد. وعندما تكون $(R^2 = 0)$ هذا يعني أن $(R = 0)$ ويعني ذلك أن $SSE = SST$، أي أن قيم البواقي $e_1, e_2, \dots, e_i$ تكون كبيرة جداً ويشير ذلك إلى إبتعاد القيم الحقيقية Y_i عن القيم المقدر $\acute{Y}_i$ وتحذث $SSR = 0$ إما في حالة كون جميع قيم المتغيرات المستقلة متساوية أو أن هذه قيم تكون أصفاراً . وعندما تكون $(R^2 = 1)$ وهذا يعني أن $SST = SSR$ وبالتالي فإن $SSE = 0$ وحيث أن $SSE = \Sigma {e_i}^2$ فهذه الكمية لايمكن أن تساوي صفراً إلآ في حالة كون جميع قيم البواقي مساوية للصفر وفي هذه الحالة فإن القيم الحقيقية Y_i ستنطبق على القيم المقدر $\grave{Y}_i$ ويكون معامل الإرتباط بين المتغير المعتمد والمتغير المستقل تاماً أي مساوياً $(+1)$، هذا يعني أن نموذج الانحدار المتناول لا يتضمن حد الخطأ U_i أي المعادلة الناتجة لاتمثل نموذج الإنحدار لان من الشروط نموذج الإنحدار تضمينه لحد الخطأ وهذه الحالة تمثل نقطة الفصل بين علمي الرياضيات وعلم الإحصاء، حيث أن علم الإحصاء قائم على وجود عنصر الخطأ في التجارب أما علم الرياضيات فتكون فيه العلاقات تامة بين المتغيرات.

وهنالك علاقة بين قيمة F المحسوبة من جدول تحليل التباين وقيمة R^2 تأخذ الشكل الآتي:

$$F = \frac{R^2/k}{(1 - R^2)/(n - k - 1)}$$

ومن المأخذ على معامل التحديد أنه يتأثر بعدد المتغيرات المستقلة، حيث تلاحظ أن قيمته تزداد مع إضافة، أي متغير مستقل جديد للنموذج. ولتلاشي هذا القصور تعين أن تُصحح قيمة $\bar{R}^2$ بحيث لاتتأثر بعدد المتغيرات المستقلة وذلك عن طريق أخذ درجات الحرية في الحسبان، حيث درجات الحرية $(n - k)$ تقل مع ذيادة عدد المتغيرات المستقلة وثبات حجم العينة، عليه تصبح صيغة معامل التحديد المعدل الذي رمز له ب $\bar{R}^2$ بهدف إذالة التضخم في قيمة R^2 كالآتي:

$$\bar{R}^2 = \left(1 - (1 - R^2)\left[\frac{n-1}{n-k-1}\right]\right) \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (4-2)$$

(إبراهيم وآخرون، 2001م).

2-4 معامل الارتباط البسيط coefficient of simple correlation:

يقيس معامل الارتباط البسيط قوة واتجاه العلاقة الخطية بين متغيرين، والارتباط بين المتغيرين يمكن أن يكون موجبا، سالبا، أو معدوما. وهذا يتحقق في حالة كون الارتباط خطياً أو غير خطياً، ويقال أن الارتباط بين X, Y موجبا (طردياً) إذا كان تغيرهما باتجاه واحد. وهذا يعني أن المتغيرين تزداد قيمتها معاً أو تتناقص معاً، ويكون الارتباط بين المتغيرين X, Y سالباً (عكسياً) إذا كان تغيرأحد المتغيرين يكون بعكس إتجاء تغير الآخر،بمعنى عندما تزداد X فإن Y تنقص والعكس بالعكس. والقيم العددية لمعامل الإرتباط البسيط تقع ما بين$(0,1)$، فعندما $(r = +1)$ فإن هذا يعني أن العلاقة تامة موجبة بين X, Y. وعندما $(r = -1)$ فإن هذا يعني أن العلاقة تامة سالبة بين X, Y. وعندما $(r = 0)$ فإن ذلك يعني أن المتغيرين غير مرتبطين. ويحسب معامل الارتباط البسيط بين المتغيرين X, Y من الصيغة الآتية:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})(Y_i - \overline{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2 \sum_{i=1}^{n}(Y_i - \overline{Y})^2}} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots (5-2)$$

(عودة وآخرون، 1998م).

2-5 السلاسل الزمنية Time Series:

هي عبارة عن مجموعة من القياسات المأخوذة عن متغير مرتبة وفقاً لزمن حدوثها وتعتبر السلاسل الزمنية الخاصة بالمؤثرات الاقتصادية مثل الدخل القومي البطالة، الإنتاج الصناعي وغيرها من السلاسل الزمنية المهمة وكذلك الحال بالنسبة للمبيعات السنوية للشركات التجارية والصناعية خلال فترة زمنية معينة هي عبارة عن سلاسل زمنية مهمة كذلك. وذلك لا يعني أن السلاسل الزمنية مقتصرة على المجالات الاقتصادية والتجارية بل تمتد أيضاً لمجالات أخرى مثل قياس كمية الأمطار في منطقة معينة، عدد الطلبة في مؤسسة تعليمية ما، حجم السكان في منطقة ما.

(المشهداني وآخرون، 1989م).

2-5-1 أنواع السلاسل الزمنية:

يمكن أن تصنف السلاسل الزمنية وفق عدة مبادئ من أهمها ما يلي:

أولاً : نوعية قيم السلسلة: من حيث كونها قيماً متصلة أو غير متصلة، ويؤدي هذا المعيار إلى الصنفين التاليين:

أ- **السلاسل الزمنية المتصلة:** وهي السلاسل الزمنية التي نقيس فيها قيم ظاهرة متغيرة خلال فترة من الزمن مثل الساعة، اليوم، الأسبوع، الشهر، ربع السنة، نصف السنة، السنة وهكذا، ومن أمثلة هذه السلاسل كمية استهلاك الطاقة الكهربائية شهرياً، ونسب المواليد خلال العام، وحجم الاستيراد والتصدير في بلد ما خلال العام، وكمية الأمطار السنوية وغيرها.

ب- السلاسل الزمنية غير المتصلة (المتقطعة): وهي السلاسل الزمنية التي نقيس فيها قيم ظاهرة متغيرة عند لحظة من الزمن، ومن أمثلة هذه السلاسل عدد السكان في مدينة ما في اليوم الأول من كل سنة.

ثانياً : طبيعة الزمن الذي تحدث فيه قيم السلسلة الزمنية: من حيث أن هذا الزمن محدد مسبقاً أو غير محدد، ويؤدي هذا المقياس إلى الصنفين التاليين:

أ- **السلاسل الزمنية النقطية:** وهي السلاسل التي تقاس قيمتها في أزمنة غير متوقعة مثل سلاسل الكوارث، كسلسلة حوادث سقوط الطائرات المدنية وسلسلة حوادث القطارات وسلسلة حوادث السيارات وسلسلة الهزات الأرضية، وما شابه.

ب- السلاسل الزمنية غير النقطية: وهي السلاسل التي تقاس في أزمنة محددة مسبقاً، ومن أمثلة هذه السلاسل سلسلة أرباح شركة الأسمنت التي تقاس في منتصف كل عام مثلاً، وسلسلة معدل الدخل السنوي للأفراد والتي تقاس في نهاية كل عام وغيرها كثير.

ثالثاً :عدد القيم التي تأخذها السلسلة عند كل قياس: ويؤدي هذا القياس إلى النوعين التاليين من السلاسل الزمنية:

أ- **السلاسل الزمنية الثنائية:** وهي السلاسل التي تأخذ إحدى قيمتين، صفر أو واحد (فشل أو نجاح محاولة معينة) وتظهر مثل هذه السلاسل في الهندسة الكهربائية وفي نظرية الاتصالات.

ب- السلاسل الزمنية غير الثنائية: وهي السلاسل التي تأخذ أكثر من قيمتين ومن أمثلة هذه السلاسل: أعداد السكان، وأعداد المواشي وما شابه ذلك.

رابعاً : التغيرات التي تحدث في السلسلة مع الزمن: ويقصد بالتغيرات الاتجاه العام لنمو السلسلة والأمور التي تكرر فيها، وهذا المقياس يؤدي إلى الأصناف التالية:

أ- **السلاسل ذات الاتجاه المتزايد:** وهي السلاسل التي يمكن أن يتوسط نقطها خط مستقيم متزايد (ميله موجب) ومن أمثلة هذه السلاسل تلك التي تمثل أعداد السكان وسلاسل الدخل القومي وسلاسل حوادث السيارات.

ب- السلاسل ذات الاتجاه المتناقص: وهي السلاسل التي يمكن أن يتوسط نقطها خط مستقيم متناقص (ميله سالب)، ومن أمثلة ذلك سلاسل مساحة الأرض الزراعية في منطقة معينة والتي هي في تناقص مستمر بسبب انتشار الأبنية عليها، أو عزوف المزارعين بفعل التصحر ومنها أيضاً احتياطي الموارد الطبيعية بسبب استغلالها المستمر.

ج- السلاسل ذات الاتجاه الثابت: وهي السلاسل التي يمكن أن يتوسط نقطها خط مستقيم ثابت (ميله صفر)، ومن أمثلة ذلك سلسلة الطاقة الكهربائية المستهلكة في إضاءة الإشارات الضوئية والشوارع الرئيسية في إحدى المدن.

د- السلاسل ذات التغيرات المتكررة على فترات متباعدة: وهي السلاسل التي يمكن أن يتوسط نقطها خط يشبه منحنى اقتران الجيب (أو جيب التمام) بعد تعرضه لدوران بزاوية مناسبة، وذلك لأن قيم السلسلة قد تتأثر بأمور فصلية أو سنوية، ومن أمثلة ذلك سلسلة مبيعات الملابس الصوفية التي تتم في كافة أيام السنة ولكنها تتزايد في فصل الشتاء وتنقص في فصلي الصيف والخريف، وتكرر هذه الظاهرة خلال السنوات المختلفة. وقد تحدث التغيرات كل خمس سنوات فمثلاً من المعروف أن

سلسلة كميات الأمطار تكرر نفسها تقريباً كل خمس سنوات أي أن دورة الأمطار تكرر كل خمس سنوات. (المشهداني وآخرون، 1989م)، (Cramer, 1986).

2-5-2 أهداف دراسة السلاسل الزمنية:

تنشأ السلاسل الزمنية في العديد من المجالات ذات المساس بحياة الأفراد والمجتمعات ومن أبرز الأمثلة على هذه المجالات:

1- الاقتصاد: هناك العديد من السلاسل الزمنية التي تصف ظواهر اقتصادية مثل: سلسلة الصادرات، وسلسلة الواردات، وسلسلة ميزان المدفوعات وسلسلة أجور العمال، وسلسلة أسعار السلع، وسلسلة أرباح الشركات وسلسلة الدخل الفردي وأسعار العملات النقدية وغيرها كثير.

2- الأرصاد الجوية: هناك العديد من السلاسل الزمنية التي تصف درجات الحرارة وكميات الأمطار وكمية الرطوبة وكمية الضغط الجوي وارتفاع الثلوج المتساقطة وما شابه ذلك.

3- الطب: هناك العديد من السلاسل الزمنية التي تصف درجة حرارة المريض وضغط الدم عنده، والمدة الزمنية التي يقضيها المرضى في المستشفيات وأعداد الوفيات بسبب مرض معين، وعدد حالات الولادة في إحدى المستشفيات وما شابه ذلك.

4- الصناعة: هناك العديد من السلاسل الزمنية التي تصف كميات الإنتاج ومواصفات سلعة منتجة، وأطوال أعمال أدوات حساسة أنتجها مصنع معين وغيرها كثير.

5- العلوم العسكرية: هناك العديد من السلاسل الزمنية التي تصف تطور فصائل القوات المسلحة من مشاة ومدفعية وطيران وغيرها من حيث الأعداد البشرية والتجهيزات العسكرية.

6- العلوم الإنسانية: هناك العديد من السلاسل الزمنية التي تصف أعداد السكان وأعداد حالات الزواج والطلاق والوفيات، وأعداد المؤلفات المنشورة في حقل معروف معين، وتطور الخدمات الاجتماعية وتطور أعداد الطلبة في المراحل التعليمية المختلفة وما شابه.

ومن أهم الأهداف الأساسية لدراسة السلاسل الزمنية ما يلي:

1- الوصف:يتم وصف السلسلة الزمنية أولاً عن طريق تمثيلها بيانياً، إذ يتضح من الرسم عدة أمور منها اتجاه التزايد أو التناقص أو الثبات مع التغير في الزمن بالزيادة، ومنها تعرف العلاقة بين الأزمنة التي يكون فيها لهذه السلسلة قمة (قيمة عظمى) أو قاع (قيمة صغرى)، وكذلك منها التعرف على بعض القيم المتطرفة في السلسلة الزمنية والأمور المتكررة فيها، ووصف طبيعة التغيرات في السلسلة مع بعضها البعض.

2- التفسير: إن اكتشاف صفات السلاسل الزمنية أمر على جانب من الأهمية، ولكن اكتشاف هذه الصفات ليس نهاية المطاف، إذ لابد من تفسير أسباب ظهور هذه الصفات في السلاسل، فمثلاً لاحظنا في سلسلة زمنية عدة قمم وكانت إحدى هذه القمم كبيرة بالنسبة لغيرها فإن علينا أن نرجع إلى تاريخ تلك السلسلة ونبحث عن السبب الذي أدى إلى ذلك الكبر في القمة، وفي الأرصاد الجوية مثلاً لا يكفي أن نصف سلسلة كميات الرطوبة بل يجب تفسير أسباب انخفاض وارتفاع هذه النسب وأثرها على سلسلة كميات الأمطار، ومن هنا نلاحظ أن تفسير سلسلة زمنية معطاة قد يحتاج إلى ربطها مع سلسلة زمنية أخرى أو أكثر من أجل التوصل إلى تفسير مقنع يكون أكثر وضوحاً .

(المشهداني وآخرون، 1989م)، (Cramer, 1986).

2-5-3 الرسم البياني للسلاسل الزمنية:

تبين السلسلة الزمنية التغير الذي يحدث في متغير ما كدالة في الزمن، يمكن تمثيل السلسلة الزمنية بيانياً بوضع الزمن على المحور الأفقي ويتم الظاهرة على المحور العمودي.

2-5-4 مكونات السلسلة الزمنية:

تتكون السلسلة الزمنية عادة من أربعة عناصر والتي يطلق عليها عادة بمكونات أو مركبات السلسلة الزمنية وهي:

1- الاتجاه العام Secular Trend

2- التغيرات الدورية Cyclical Variations

3- التغيرات الموسمية Seasonal Variations

4- التغيرات الفرضية أو الغير منتظمة Irregular Variations

1- الاتجاه العام:

وهو العنصر الذي يقصد به الحركة المنتظمة للسلسلة عبر فترة زمنية طويلة نسبياً. ويعتبر في العادة أهم عناصر السلسلة الزمنية وغالباً ما يعتبر كعنصر وحيد في بناء التوقعات، ويقال أن الاتجاه العام للسلسة الزمنية موجباً إذا كان الاتجاه نحو التزايد بمرور الزمن كما هو الحال مع عدد السكان في أغلب دول العالم. ويقال أن الاتجاه العام للسلسة سالباً إذا اتجهت القيم نحو التناقص بمرور الزمن كما هو الحال لنسبة الأميين إلى مجموع السكان في العديد من دول العالم.

2- التغيرات الدورية:

وهي التغيرات التي تطرأ على قيم السلسلة الزمنية بصورة منتظمة أو غير منتظمة ويزيد أمدها على السنة والتغيرات الدورية تقيس فترة أو دورة التغير للمعطيات وبصورة عامة يتضمن هذا العنصر عدة مراحل هي: مرحلة الارتفاع الأولي، ومرحلة التراجع، ثم مرحلة الانتعاش المحدود (الركود) وأخيراً مرحلة الارتفاع النهائي وهذه المراحل الأربعة تمثل دورة كاملة. ومن الأمثلة على ذلك الدورات الاقتصادية التي تمر بها بعض الدول حيث يمر الاقتصاد فيها بمرحلة النمو السريع تعقبها مرحلة من التراجع الاقتصادي ثم مرحلة ركود ثم استعادة النشاط الاقتصادي ذات النمو.

3- التغيرات الموسمية:

وهي التغيرات التي تحدث بصيغة دورية في فترات زمنية لا يزيد طولها عن السنة، فقد تكون أسبوعية أو شهرية أو فصلية، أي أنها التغيرات المتشابهة التي تظهر في الأسابيع أو الشهور أو الفصول المتناظرة خلال الفترات الزمنية المختلفة. ومن الأمثلة على ذلك مبيعات الملابس في فترة الأعياد، استهلاك الكهرباء، مبيعات بطاقات النهائي في المناسبات والأعياد.

4- التغيرات العرضية:

وتشير إلى ما تبقى من التغيرات التي لم تدخل في العناصر السابق ذكرها وترجع إلى التغيرات العرضية إلى عوامل لا يمكن التحكم فيها أو تلك التي تقع بصورة غير متوقعة مثل الزلازل والحروب والأحداث السياسية وغيرها. لذا يعتبر هذا العنصر عشوائي وقد تسمى هذه التغيرات بالتغيرات العشوائية، إلا أن تأثيرها يكون مؤقتاً يزول بزوال الأسباب المؤدية إليه.

(هندي وآخرون، 1998م)، (حسين وآخرون، 2012م).

ما فائدة معرفة هذه المركبات؟

إن التعرف على هذه المركبات وتقديرها أحد أهداف دراسة السلاسل الزمنية، وذلك لأن معرفة الاتجاه العام مثلاً يساعدنا في التخطيط طويل الأجل، وتنبؤ ما قد يحدث في المستقبل، أما معرفة التغيرات الموسمية أو الدورية فإنه يفيدنا في التخطيط قصير الأجل.

2-5-5 تجزئة السلاسل الزمنية:

يعرف نموذج السلسلة الزمنية بأنه تحديد لعلاقة السلسلة بمكوناتها الرئيسية ويستخدم كل من نموذج حاصل الجمع ونموذج حاصل الضرب كتقريب جيد للعلاقة الحقيقية بين عناصر ومكونات السلسلة الزمنية ويعتبر نموذج حاصل الضرب من النماذج الواسعة الانتشار.

ويعرف بالصيغة الآتية:

$$y = T \times S \times C \times I$$

حيث y : قيمة الظاهرة

T : قيمة الاتجاه العام

S: قيمة التغيرات الموسمية

C: قيمة التغيرات الدورية

I: قيمة التغيرات العرضية

ويفترض هذا النموذج أن قيمة T يجب أن تكون عددية بينما باقي القيم S , C , I يجب أن تكون نسب مئوية.

أما نموذج الجمع فهو:

$$y=T+S+C+I$$

حيث يتم التعبير عن كل عنصر بقيمة عددية وليس بنسب مئوية.

(هندي وآخرون، 1998م)، (الصياد وآخرون، 1983م).

2-5-6 تقدير الاتجاه العام:

توجد عدة طرق يمكن استخدامها في تعيين الاتجاه العام لسلسلة زمنية ولكن هذه الطرق تتفاوت فيما بينها من حيث الدقة في تحديد خط الاتجاه العام ومن أهمها:

أ – التمهيد باليد

ب- طريقة نصفي السلسلة

ج – طريقة المربعات الصغرى

د – طريقة الأوساط المتحركة

أ- التمهيد باليد:

هذه الطريقة تقريبية وتختلف من شخص إلى آخر ولا يعتمد على الخط المرسوم بهذه الطريقة كأساس التنبؤ.

ب- طريقة نصفي السلسلة:

تقوم هذه الطريقة على قسمة السلسلة إلى قسمين متساويين في عدد السنوات. فإذا كان عدد السنوات زوجي فلا توجد مشكلة فتقسم إلى قسمين متساويين، أما إذا كان عدد السنوات فردي فيتم إهمال السنة الواقعة في المنتصف ويقسم ما تبقى إلى قسمين متساويين. ثم نحسب الوسط الحسابي للقيم للجزء الأول من السلسلة وليكن $\overline{y}_1$ ونحسب الوسط الحسابي للقيم للجزء الثاني من السلسلة وهو $\overline{y}_2$. ثم نحسب معدل الزيادة السنوية وذلك بطرح $\overline{y}_1$ من $\overline{y}_2$ وقسمة الناتج على (m) الذي يمثل عدد السنوات المحصورة بين منتصف الجزء الأول من السلسلة ومنتصف الجزء الثاني من السلسلة. وتكون معادلة الاتجاه العام:

$$\hat{y}_i = a + b(t_i - t_a)$$

حيث:

a : تمثل متوسط القيم للجزء الأول من السلسلة أي $a = \overline{y}_1$

b : معدل الزيادة السنوية أي

$$b = \frac{\overline{y}_2 - \overline{y}_1}{m}$$

t_i : السنة المطلوب التنبؤ لها.

t_a : السنة المقابلة لمنتصف الفترة في الجزء الأول من السلسلة.

ج – طريقة المربعات الصغرى:

تعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق استعمالاً لتوفيق معادلة خط الاتجاه العام للبيانات المشاهدة حيث x يمثل الزمن، y يمثل قيم الظاهرة موضع الدراسة. ومن مميزات هذه الطريقة ما يلي:

1 –تجعل مجموع الفروق بين قيم الظاهرة الفعلية والمقدرة من المعادلة مساوياً للصفر أي أن:

$$\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i) = 0$$

2 – تجعل مجموع مربعات الفروق بين قيم الظاهرة الحقيقية وقيم الظاهرة المقدرة من المعادلة أقل ما يمكن أي أن $\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2$ = نهاية صغرى، وفي حالة ما يكون الاتجاه العام على شكل خط مستقيم فإن معادلة هذا الخط تكون على الصورة:

$$\hat{y}_i = a + bx_i$$

$$a = \bar{y}$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}$$

حيث: $x_i = t_i - \bar{t}$ ، t تمثل السنوات و $\bar{t}$ هي الوسط الحسابي للسنوات أو هي الوسط الحسابي لأول وآخر سنة.

د– طريقة المتوسطات المتحركة:

لقد أوضحنا أن طريقة تعيين الاتجاه العام عن طريق التمهيد باليد طريقة ليست دقيقة ولا يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ. أما طريقة المربعات الصغرى فهي على الرغم من دقتها إلا أنها تحتاج إلى عمليات حسابية طويلة وخصوصاً إذا كان الاتجاه العام للسلسلة يأخذ شكل المنحنى كما أن نقل نقطة الأصل قد يوقعنا في بعض الأخطاء عند تقدير القيم الاتجاهية للظاهرة. وحفاظا على الهدف الأساسي من الاتجاه العام للظاهرة وتبسيطا للعمليات الحسابية المعقدة فإنه يمكن تقدير القيم الاتجاهية للظاهرة كمتوسط حسابي لكل دورة في السلسلة الزمنية.

تقوم طريقة المتوسطات المتحركة على أساس المتوسطات من قيم السلسلة حسب طول الدورة ومن ثم رسمها. فإذا افترضنا أن طول الدورة هو 3 وأن قيم السلسلة هي $y_1, y_2, y_3, \ldots, y_{20}$ فإن القيمة الاتجاهية الأولى هي الوسط الحسابي للثلاث القيم الأولى أي:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$$

القيمة الاتجاهية الثانية هي الوسط الحسابي للقيم y_2, y_3, y_4 أي:

$$\bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3}$$
$$\bar{y}_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5}{3}$$
$$\vdots$$
$$\bar{y}_{18} = \frac{y_{18} + y_{19} + y_{20}}{3}$$

وبموجب هذه الطريقة فإن عدد المتوسطات المتحركة الناتجة أو عدد القيم الاتجاهية = عدد القيم – (طول الدورة –1)، ففي الحالة السابقة نجد أن هناك 20–(3–1)=18 متوسط متحرك أو قيمة اتجاهية.

أما إذا كانت طول الدورة 4 فإن:

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}{4}$$
$$\bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4 + y_5}{4}$$
$$\vdots$$
$$\bar{y}_{17} = \frac{y_{17} + y_{18} + y_{19} + y_{20}}{4}$$

أي هناك 17 متوسط متحرك (قيمة اتجاهية) لأن:

عدد القيم الاتجاهية = عدد القيم – (طول الدورة –1)=20–(4–1) =20–3=17

وهكذا نحسب القيم الاتجاهية مهما كان طول الدورة.

وبموجب هذه الطريقة فإن كل متوسط متحرك محسوب يمثل تنبؤ لقيمة السلسلة الجديدة، أي أنه في حالة كون طول الدورة 4، فإن $\overline{y}_1$ تمثل تنبؤ لـ y_5، وأن $\overline{y}_2$ تمثل تنبؤ لـ y_6 ،....، $\overline{y}_{17}$ تمثل تنبؤ لـ y_{21}.

عموماً هناك حالتين:

الحالة الأولى: عندما يكون طول الدورة عدد فردي مثل 3، 5، 7، 9، ....

تحسب القيم الاتجاهية (المتوسطات المتحركة) كما لاحظنا سابقاً وتثبت كل قيمة محسوبة وسط القيم التي حسبت منها، ومن ثم ترسم هذه القيم الاتجاهية.

الحالة الثانية: عندما يكون طول الدورة عدد زوجي مثل 2، 4، 6، ....

تحسب المجاميع المتحركة والمتوسطات المتحركة حسب طول الدورة كما مر سابقاً المشكلة هنا هي أن أي متوسط متحرك محسوب يقابل سنتين تقعان منتصف القيم التي تحسب منها، ولذلك يجب عمل تعديل وذلك بحساب الوسط الحسابي لكل متوسطين متحركين، فمثلاً إذا كانت طول الدورة 4 نجمع أول أربعة قيم لنحصل على المجموع المتحرك الأول ومن ثم يحسب المتوسط المتحرك الأول الذي يكتب أمام القيمة الثانية، وهكذا نحسب باقي المجاميع والمتوسطات المتحركة، ثم بعد ذلك نحسب الوسط الحسابي للمتوسطين المتحركين الأول والثاني وتكتب النتيجة أمام القيمة الثالثة، ثم نحسب الوسط الحسابي للمتوسطين المتحركين الثاني والثالث، ..... وهكذا فيكون عدد القيم الاتجاهية في هذه الحالة: عدد القيم الأصلية –(طول الدورة –1) –1.

عيوب طريقة المتوسطات المتحركة:

تستخدم طريقة الأوساط المتحركة بكثرة في تقدير الاتجاه العام وتهذيب السلسلة وا زالة التأثيرات الدورية والعشوائية خاصة إذا تم اختيار طول الدورة للوسط المتحرك مساوياً لطول الدورة في التأثيرات الدورية. كذلك فهي بسيطة التطبيق من الناحية الرياضية إلا أن لها بعض العيوب نذكر منها:

أ – لا يمكن بواسطتها إيجاد القيم الاتجاهية للسنوات التي في بداية ونهاية السلسلة خاصة إذا كانت الدورة طويلة.

ب – لا يمكن التنبؤ بالقيم الاتجاهية لسنوات سابقة لسنوات السلسلة الزمنية المعطاة.

جـ – لابد من تحديد طول الدورة قبل الشروع في إيجاد القيم الاتجاهية وهذه المسألة غالباً ما تكون صعبة وتختلف من شخص لآخر.

د –يفضل استخدامها في تعيين الاتجاه العام للسلسلة الزمنية إذا كان الاتجاه العام خطياً أو إذا كان الغرض هو مجرد دراسة حركة السلسلة فقط. (صبحي، 2009م).

2-5-7 تخليص الظاهرة من أثر الاتجاه العام:

نحن نعلم أن قيمة أي ظاهرة تكون تحت تأثير العوامل الأربعة التالية: أثر الاتجاه العام، أثر الموسم، أثر الدورة، أثر التغيرات العشوائية. وتخليص الظاهرة من أثر الاتجاه العام معناه الحصول على قيمة الظاهرة وهي واقعة تحت تأثير كل العوامل المؤثرة فيها باستثناء أثر الاتجاه العام.

وكما ذكرنا سابقاً فإن نموذج الضرب هو الأكثر شيوعاً من نموذج الجمع في السلاسل الزمنية حيث أن قيمة الظاهرة المشاهدة أو الحقيقية تساوي حاصل ضرب المكونات الأربعة، أي أن:

$$y = T \times S \times C \times I$$

واستبعاد أثر الاتجاه العام يتم بقسمة القيمة الحقيقية للظاهرة على أثر الاتجاه العام وضرب الناتج في 100، وهذا يعني أن قيمة الظاهرة بعد تخليصها من أثر الاتجاه العام يساوي:

$$100 \times \frac{\text{القيمة الحقيقية للظاهرة}}{\text{القيمة الاتجاهية للظاهرة}}$$

$$100 \times \frac{y}{\hat{y}} =$$

2-5-8 تقدير التأثيرات الموسمية:

المقصود بتقدير التأثيرات الموسمية هو معرفة نمط التغير الموسمي الذي يحدث للظاهرة وتحديد مدى تأثير كل موسم بالزيادة أو النقصان في قيمة الظاهرة إذا كانت واقعة تحت تأثير الموسم فقط. وتوجد عدة طرق لتقدير هذه التغييرات أهمها طريقة النسب الموسمية، وعند استخدام هذه الطريقة نقوم بالآتي:

1- نحسب متوسط كل موسم من مواسم السلسلة الزمنية موضع الدراسة بغض النظر عن كون الموسم يوماً أو أسبوعاً أو شهراً .

2- نحسب المتوسط الحسابي لقيم الظاهرة بصفة عامة أي نقوم بحساب المتوسط العام (متوسط المتوسطات) للمواسم.

3- نقسم متوسط كل موسم على المتوسط العام وضرب الناتج في 100 فنحصل على نتائج على هيئة نسب مئوية تسهل عملية المقارنة. (المشهداني وآخرون، 1989م).

2-5-9 استخدام النسب الموسمية في التنبؤ:

من أهم المزايا لقياس التغيرات الموسمية هو استخدامها في التنبؤ بمقدار التغيرات الموسمية في السنوات القادمة اوإذا تمكنا من إيجاد أو تقدير القيمة الاتجاهية للظاهرة في سنة معينة بأي طريقة من طرق تعيين خط الاتجاه العام نستطيع التنبؤ بقيمة كل موسم في هذه السنة وذلك عن طريق ضرب حركة الموسم المقدرة (نسبة الموسم) في تلك القيمة الاتجاهية.(المشهداني وآخرون، 1989م).

2-5-10 تخليص الظاهرة من أثر التغيرات الموسمية:

يمكن تخليص الظاهرة من أثر التغيرات الموسمية وذلك بقسمة قيمة الظاهرة الحقيقية على النسبة الموسمية للموسم الذي تقع فيه قيمة الظاهرة فنحصل على قيمة هذه الظاهرة بعد استبعاد أثر الموسم. (المشهداني وآخرون، 1989م).

2-5-11 السكون (الإستقرارية) Stationarity :

لتحليل السلاسل الزمنية من خلال بناء نموذج رياضي والتنبؤ بالمستقبل يجب أن تكون هذه السلسلة ساكنة أو مستقرة مع مرور الزمن ولذلك نحتاج إلي سلسلة طويلة نسبياً (n كبيرة) للتحقق من كونها ساكنة وذلك إعتماداً على الشروط الآتية:

أ. المتوسط ثابت مع مرور الزمن.

ب. التباين ثابت مع مرور الزمن.

ج. التغاير المشترك الذاتي أو الارتباط الذاتي يجب أن يعتمد على الفرق الزمني.

إن الشروط الثلاثة تعني لو قسمنا السلسلة الزمنية إلى عدة أقسام وحسبنا المتوسط والتباين لكل قسم يفترض أن تكون المتوسطات متساوية أو متقاربة وهذا يعني أن المتوسط ثابت وكذلك الحال فإن تباينات جميع الأقسام تكون متساوية أو متقاربة وهذا يعني أن التباين ثابت، أما عند حسابنا للتغايرات المشتركة بين كل قسمين يجب أن تكون التغايرات المشتركة ثابتة أو متقاربة إذا كانت أعداد المشاهدات في كل قسم متساوية ويعني ذلك أن التغاير المشترك أو الارتباط الذاتي هو دالة للفرق الزمني.

2-5-11-1 اختبار السكون:

عملياً من الصعب تطبيق الشروط السابقة وذلك لعدم وجود قاعدة لاختيار عدد من المجموعات وحجم كل مجموعة جزئية ناتجة من تقسيم السلسلة الأصلية لذلك يمكن إتباع طريقة أخري تقوم على رسم الارتباطات الذاتية حيث أن معاملات الارتباط الذاتي تتوزع طبيعياً بمتوسط صفر وتباين $\frac{1}{n}$ أي أن:

$$r_s \sim N(0, \frac{1}{n})$$

ولذلك فإن حدي الثقة ل r_s هما:

$$-\frac{1.96}{\sqrt{n}} \le \rho_s \le \frac{1.96}{\sqrt{n}}$$

بافتراض أن $\alpha = 0.05$ حيث $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

وبعد رسم جميع الارتباطات الذاتية فإذا تبين أن جميع الارتباطات واقعة بين حدي الثقة أو على الأكثر أول ارتباطين يقعان خارج حدود الثقة فإنه تقبل فرضية العدم التي تنص على إن السلسلة ساكنة أو أن تباينات السلسلة عشوائية، أما إذا وقع ارتباط واحد أو أكثر من الارتباطات $r_3, r_4, \ldots$ خارج حدي الثقة فإنه ترفض فرضية العدم وتقبل البديلة التي تنص على أن السلسلة غير ساكنة أو أن بيانات السلسلة غير عشوائية.

ولتأكيد هذه النتيجة نقوم بحساب الإحصائية Q حسب الصيغة:

$$Q = n\sum_{s=1}^{\frac{n}{2}} r_s^2$$

ويسمى باختبار (*Box Pierce*)

بعد حساب قيمة Q تقارن مع قيمة χ^2 الجدولية عند درجة حرية $\frac{n}{2}$ ومستوى معنوية α أي $\chi^2_{\frac{n}{2},\alpha}$

فإذا كانت $\chi^2 \ge Q$ فهذا يعني أن السلسلة ساكنة أما إذا كانت $\chi^2 < Q$ فإنه ترفض فرضية العدم أي أن السلسلة غير ساكنة أو أن بيانات السلسلة غير عشوائية، نستنتج من ذلك أن الاختبار أعلاه هو أحد الاختبارات العشوائية.

(المشهداني وآخرون، 1989م).

2- 6 الاستكمال الخطي:

اكتشف طريقة الاستكمال العالم الهندي القديم آرياباتا حينما كان يقيس أطوال الأقواس المناظرة للزوايا في الدائرة حيث وصل إلي الاستكمال من الدرجة الثانية، ويعتبر الاستكمال الرياضي الموضوع الأبرز في التحليل العددي، إذ يشكل قلب ونواة التحليل العددي الكلاسيكي. وذلك لسببين رئيسيين، السبب الأول يعود لحاجتنا المستمرة في البحث عن قيمة لدالة من بيانات مجدولة أثناء معظم المسائل الحسابية، أما في تلك المسائل والنقاشات الغير مجدولة فلكي نجد قيمة للدالة عند واحدة أو أكثر من النقاط الغير مدرجة في جدول البيانات ،فلابد لنا من أن نستكمل تلك الدالة ونستخدم طرق الاستكمال، والأكثر من ذلك أن الحاجة للاستكمال تكمن في كون أن البيانات المجدولة التي تُعطى إلينا في معظم المسائل تكون لها من الدقة العالية الشيء الكثير، حتى وإن كانت بيانات محدودة. لذلك قدم التحليل العددي الكلاسيكي مجموعة متطورة جدا من الطرق المختلفة للاستكمال الرياضي. أما بالنسبة للسبب الثاني لأهمية الاستكمال الرياضي فيعود لكون أن معظم الطرق العددية الكلاسيكية في شتى القطاعات قد تم استنتاجها واشتقاقها من طرق الاستكمال *(Interpolation Formulas)*، فتلك الطرق العددية المستخدمة في الاشتقاقات، تكاملات المعادلات التفاضلية العادية، المعادلات التربيعية، وغيرها من قطاعات التحليل العددي الكلاسيكي قد طُورت واشتُقّت مباشرةً انطلاقاً من طرق الاستكمال الرياضي، بالرغم من أن الطرق المستخدمة في التحليل العددي الحديث لا تعتمد ذاك الاعتماد الكبير على طرق الاستكمال؛ لوجود طرق أخرى اشتُقت منها إلا أن هذا لا يتعارض مع الدور الكبير والفائدة الجمة للاستكمال وطرق الاستكمال.

(دومنيك، 2001م).

2-7 الوسط الحسابي Arithmetic Mean:

ويسمى أيضاً بالمعدل (Average) أو اختصاراً بالمتوسط (Mean)، وهو من أكثر مقاييس النزعة المركزية استخداماً لسهولته وفائدته التي تضفي عليه أهمية كبرى لكثرة استعماله في القوانين والنظريات الإحصائية. ويتم حساب المتوسط تبعاً لطريقة عرض البيانات، ونجد أن له دور هام جدا في عملية تقدير القيم المفقودة في السلسلة الزمنية حيث يستخدم بأربعة طرق لإيجاد القيم المفقودة وذلك كالآتي:

2-7-1 الطريقة الأولي (الوسط الحسابي العام):

عن طريق حساب الوسط الحسابي العام، أي حساب الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية كاملة وتعويض الناتج عوضاً عن القيم المفقودة مع ملاحظة انه يمكن تعويض هذه القيمة الناتجة من الوسط الحسابي العام في أكثر من مكان للقيم المفقودة بالسلسة.

2-7-2 الطريقة الثانية (بواقع مشاهدة واحدة):

ويتم إيجاده عن طريق حساب الوسط الحسابي للقيمة السابقة واللاحقة للقيمة المفقودة ومن الممكن اعتبارها أنها ابسط الطرق المستخدمة لأننا نهتم فقط بقيمتين وهما عبارة عن القيمة السابقة والقيمة اللاحقة للقيمة المفقودة، غير انه تلاحظ وجود بعض العيوب في تطبيق هذه الطريقة والذي يتمثل في عدم إمكانية تطبيقها في حالة أن القيمة المفقودة هي القيمة الأولي أو القيمة الأخيرة وذلك لعدم وجود قيمة سابقة أو لاحقة للقيمة المفقودة للاستعانة بها في عملية التعويض للحصول علي قيمة القيمة المفقودة، والعيب الثاني انه إذا كان هنالك قيمتين متتاليتين مفقودتين كذلك تظهر هنا مشكلة عدم إمكانية توفر إحدى القيم المستخدمة في عملية التعويض لإيجاد القيمة المفقودة.

2-7-3 الطريقة الثالثة (بواقع مشاهدتان):

ونستخدم في هذه الطريقة الوسط الحسابي للقيمتين السابقتين واللاحقتين للقيمة المفقودة وهنا نهتم بأربعة قيم وهي عبارة عن القيمتين السابقتين والقيمتين اللاحقتين للقيمة المفقودة، مع ملاحظة وجود نفس المشاكل المترتبة علي الطريقة الأولي (بواقع مشاهدة واحدة) مع مراعاة إننا نحتاج في عملية التعويض لقيمتين سابقتين وقيمتين لاحقتين للقيمة المفقودة.

2-7-4 الطريقة الرابعة (بواقع ثلاثة مشاهدات):

وكما هو معلوم فقد استخدمنا هنا طريقة الوسط الحسابي للثلاثة قيم السابقة و والثلاثة قيم اللاحقة للقيمة المفقودة وهنا نهتم بعدد ستة قيم وهي عبارة عن الثلاثة قيم السابقةو الثلاثة قيم اللاحقة للقيمة

المفقودة، مع ملاحظة وجود نفس المشاكل المترتبة علي الطريقة الأولي والطريقة الثانية مع مراعاة إننا نحتاج في عملية التعويض لثلاثة قيم سابقة وثلاثة قيم لاحقة للقيمة المفقودة.

حالة البيانات غير المبوبة:

نفرض أن لدينا ظاهرة، ممثلة بالرمز (X) تتضمن (n) من المفردات أو البيانات وهي: $X_1, X_2, X_3, \cdots, X_n$، المتوسط الحسابي لقيم الظاهرة (X) يرمز له بـ $(\overline{X})$ ويقرأ (X–bar)، وفي حالة البيانات غير المبوبة في جداول تكرارية يحسب الوسط الحسابي بعدة طرق، وهي:

الطريقة المباشرة Direct Method:

وهي من أبسط الطرق لحساب المتوسط الحسابي حيث يتم جمع قيم المفردات وقسمة الناتج على عددها، أي أن:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$$

خواص المتوسط الحسابي:

1- سهولة حسابه وخضوعه التام للعمليات الجبرية أي يعمل على التوازن بين القيم التي تصغر منه والقيم التي تكبر منه.

2-مجموع انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي يساوي صفراً أي أن:

$\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X}) = 0$ في حالة البيانات غير المبوبة، و $\sum_{i=1}^{m} f_i(X_i - \overline{X}) = 0$ في حالة البيانات المبوبة.

3- مجموع مربعات انحرافات القيم عن متوسطها الحسابي يكون أقل ما يمكن (نهاية صغرى)، أي أن المقدار $\sum_{i=1}^{n}(X_i - a)^2$ يكون أقل ما يمكن وذلك عندما $a = \overline{X}$.

4- لا يمكن إيجاده من الجداول المفتوحة من طرف واحد أو المفتوحة من الطرفين.

5- لا يمكن إيجاده بالطرق البيانية.

(حسين وآخرون، 2012م).

2-8 الوسيط Median:

لقد اتضح لنا مما سبق أن المتوسط الحسابي يصف الوصف السليم ويعطى فكرة عامة قريبة جداً من الواقع عن البيانات المتجانسة فقط، أما إذا كانت البيانات غير متجانسة وتوجد بها قيم متطرفة ففي الواقع استخدام المتوسط الحسابي لوصفها لا يعطي الفكرة السليمة ويكون مؤشراً غير صحيح عن البيانات وكيفية تجمعها، فمثلاً إذا كانت درجات أحد الطلاب في 5 اختبارات لأحد المقررات هي كالآتي: 36، 96، 40، 42، 41 فإذا أردنا وصف هذه الدرجات أي وصف مستوى الطالب في هذا المقرر اعتماداً على المتوسط الحسابي وهو (51) نفهم من هذا المتوسط أن مستوى الطالب مرضي (أي ناجح) في هذا المقرر ولكن إذا تمعنا في درجاته نجد أنه في الواقع راسب في 4 اختبارات وناجح في اختبار واحد فقط.

واضح أن هذا الوضع لا يمكن ومن غير المنطقي أن نصفه بأنه وضع مرضٍ ، كذلك المتوسط الحسابي الذي من مفهوم النزعة المركزية تنزع إليه غالبية القيم نجد أن قيمته خارج تجمع الغالبية حيث أن قيمته أكبر من 4 قيم.

لذلك فإن استخدام المتوسط الحسابي في وصف مثل هذه البيانات غير واقعي لذا دعت الحاجة إلى وجود مقياس آخر يكون أكثر واقعية لوصف مثل هذه المواقف أي في حالة وجود قيم متطرفة هذا المقياس يسمى بالوسيط.

ويعرف الوسيط لمجموعة من القيم بأنه القيمة التي تقسم المجموعة إلى قسمين بحيث يكون عدد المفردات أقل منها في القيمة مساوياً لعدد المفردات الأكبر منها في القيمة.

ويعتمد إيجاد الوسيط اعتماداً كبيراً على عدد القيم من حيث كونه فردياً أو زوجياً ولهذا تختلف طريقة إيجاده تبعاً لاختلاف هذا العدد، وسوف نتعرض لكيفية حسابه تبعاً لطريقة عرض البيانات، ونذكر أيضا دوره الهام في الاستعانة به في تقدير القيم المفقودة في السلسلة الزمنية لسهولة تطبيقه وضرورة تقدير هذه القيم المفقودة في بعض الدراسات، وفي عملية التقدير للبيانات المفقودة باستخدام الوسيط سنتعامل معه من خلال الثلاث طرق التالية:

2-8-1 الطريقة الأولي (بواقع مشاهدة واحدة):

ويتم إيجاده عن طريق حساب الوسيط للقيمة السابقة واللاحقة للقيمة المفقودة حيث نهتم فقط بقيمتين وهما عبارة عن القيمة السابقة والقيمة اللاحقة للقيمة المفقودة، غير انه تلاحظ وجود بعض العيوب في تطبيق هذه الطريقة حيث تظهر في عدم إمكانية تطبيقها في حالة أن القيمة المفقودة هي القيمة الأولي أو القيمة الأخيرة وذلك لعدم وجود قيمة سابقة أو لاحقة للقيمة المفقودة للاستعانة بها في عملية التعويض للحصول علي القيمة المفقودة في السلسلة، والعيب الثاني انه إذا كان هنالك قيمتين متتاليتين مفقودتين كذلك تظهر هنا مشكلة عدم إمكانية توفر إحدى القيم المستخدمة في عملية التعويض لإيجاد القيمة المفقودة.

2-8-2 الطريقة الثانية (بواقع مشاهدتان):

ونستخدم في هذه الطريقة الوسيط للقيمتين السابقتين واللاحقتين للقيمة المفقودة وهنا نهتم بأربعة قيم وهي عبارة عن القيمتين السابقتين والقيمتين اللاحقتين للقيمة المفقودة، مع ملاحظة وجود نفس المشاكل المترتبة علي الطريقة الأولي (بواقع مشاهدة واحدة) مع مراعاة إننا نحتاج في عملية التعويض لقيمتين سابقتين وقيمتين لاحقتين للقيمة المفقودة.

2-8-3 الطريقة الثالثة (بواقع ثلاثة مشاهدات):

وكما هو معلوم فقد استخدمنا هنا طريقة الوسيط للثلاثة قيم السابقة والثلاثة قيم اللاحقة للقيمة المفقودة وهنا نهتم بعدد ستة قيم وهي عبارة عن الثلاثة قيم السابقة والثلاثة قيم اللاحقة للقيمة

المفقودة، مع ملاحظة وجود نفس المشاكل المترتبة علي الطريقة الأولي والطريقة الثانية مع مراعاة إننا نحتاج في عملية التعويض لثلاثة قيم سابقة وثلاثة قيم لاحقة للقيمة المفقودة.

حالة البيانات غير المبوبة:

1- عندما يكون عدد القيم فردياً Odd:

نقوم بترتيب القيم تصاعدياً أو تنازلياً فيكون الوسيط هو القيمة التي ترتيبها $\frac{n+1}{2}$ حيث n تمثل عدد القيم. فمثلاً في المثال السابق الذي يوضح درجات 5 اختبارات لأحد الطلاب والتي كانت كالتالي: 36، 96، 42، 40، 41

فيمكن ترتيبها تصاعدياً أو تنازلياً كما يلي:

36، 40، 41، 42، 96 أو 96، 42، 41، 40، 36

فيكون الوسيط هو القيمة التي ترتيبها $\frac{n+1}{2} = \frac{5+1}{2} = 3$

أي أن قيمة الوسيط هي 41 وهي القيمة الثالثة في الترتيب ومن الواضح أن هذه القيمة تبين مستوى الطالب في هذا المقرر بأكثر واقعية من المتوسط الحسابي.

2- عندما يكون عدد القيم زوجياً Even:

إذا كان عدد القيم زوجياً فإن هناك قيمتين في المنتصف ترتيبهما $\frac{n}{2}$ و $\frac{n}{2}+1$ ويكون الوسيط في هذه الحالة في منتصف المسافة بينهما أي هو المتوسط الحسابي لهاتين القيمتين فمثلاً إذا كانت لدينا القيم: 20، 15، 10، 30، 35، 38 وقمنا بترتيبها تصاعدياً فإنها تصبح:

10، 15، 20، 30، 35، 38

ويكون الوسيط مساوياً لـ $\frac{30+20}{2} = \frac{50}{2} = 25$

وا ذا تم ترتيبها تنازلياً فإنها تصبح:

38، 35، 30، 20، 15، 10

ويكون الوسيط مساوياً لـ $\frac{20+30}{2} = \frac{50}{2} = 25$

خواص الوسيط:

1- لا يتأثر الوسيط بأطوال الفئات حتى ولو كانت غير متساوية.

2- يمكن إيجاده من الجداول المفتوحة لأننا عند حسابه لا نحتاج إلى مراكز الفئات.

3- لا يتأثر بالقيم المتطرفة (القيم الشاذة).

4-يمكن إيجاده بيانياً .

5- يقع دائماً بين المتوسط الحسابي والمنوال للبيانات وحيدة المنوال.

6- غير دقيق ولذلك نجد أنه لا يستعمل بكثرة كالمتوسط الحسابي في الإحصاء ألاستنتاجي.

(حسين وآخرون، 2012م).

2-9 الاتجاه الخطي بنقطة Linear trend at point :

تقدير الاتجاه الخطي هو أسلوب إحصائي للمساعدة في تفسير البيانات. عندما يتم التعامل مع سلسلة من قياسات العملية كسلسلة زمنية، يمكن استخدام تقدير الاتجاه لعمل وتبرير عبارات حول ميول البيانات، عن طريق ربط القياسات بالأوقات التي حدثت فيها، ويمكن عندئذٍ استخدام هذا النموذج لوصف سلوك البيانات المرصودة، دون توضيح ذلك، يعبر تقدير الاتجاه الخطي عن البيانات كوظيفة خطية للوقت، ويمكناستخدامه أيضاً لتحديد أهمية الاختلافات في مجموعة من البيانات المرتبطة بعامل تصنيفي، مثال على هذا الأخير من العلوم الطبية الحيوية سيكون مستويات جزيء في الدم أو الأنسجة من المرضى الذين يعانون من مرض يزداد سوءا – مثل خفيفة ، معتدلة وشديدة، هذا على النقيض من ANOVA الذي تم تخصيصه لثلاث مجموعات مستقلة أو أكثر على وجه الخصوص قد يكون من المفيد تحديد ما إذا كانت القياسات تظهر اتجاها متزايداً أو

متناقصاً يتميز إحصائياً عن السلوك العشوائي، وتحدد بعض الأمثلة اتجاه متوسط درجات الحرارة اليومية في موقع معين من الشتاء إلى الصيف، وتحديد الاتجاه في سلسلة درجات الحرارة العالمية على مدى المائة عام الماضية. في الحالة الأخيرة، تعتبر قضايا التجانس مهمة (على سبيل المثال حول ما إذا كانت السلسلة موثوقة بنفس القدر طوال طولها). (صبحي، 2009م).

2-10 أنواع البيانات المفقودة:

يمكن تقسيم البيانات المفقودة إلى ثلاثة أنواع أساسية: بيانات مفقودة بشكل عشوائي تماماً (Missing completely at random)، بيانات مفقودة بشكل عشوائي (Missing at random)، وبيانات مفقودة بشكل غير عشوائي (Not missing at random)، وفيما يلي عرض لتلك الأنواع بشيء من التفصيل:

2-10-1 بيانات مفقودة بطريقة عشوائية تماماً Missing completely at random (MCAR):

في هذا النوع من فقد البيانات نجد أن البيانات المفقودة لا تعتمد على المتغير نفسه الذي يحتوى على هذه القيم المفقودة – أو أي متغير أخر في قاعدة البيانات، فعلى سبيل المثال تعتبر القيم المفقودة من متغير الدخل من نوعية البيانات المفقودة بطريقة عشوائية تماماً في حالة كون القيم المفقودة غير مرتبطة بالدخل أو بأي من المتغيرات الأخرى في قاعدة البيانات. بمعنى أنه إذا ما كان الأشخاص الذين لم يقروا بقيم دخولهم لهم – في المتوسط – نفس قيم دخول الأشخاص الذين أقروا بالدخل، أو إذا كان كل متغير من المتغيرات الأخرى الموجودة في قاعدة البيانات هو نفسه – في المتوسط –لكلٍ من الأشخاص الذين أقروا بقيمة الدخل والأشخاص الذين لم يقروا به.

2-10-2 بيانات مفقودة بطريقة عشوائية Missing at random (MAR):

نجد أن البيانات المفقودة في هذا النوع لا تعتمد على المتغير محل الدراسة، إلا أنها ترتبط بمتغيرات أخرى في قاعدة البيانات، فعلى سبيل المثال قد تعتمد نسبة البيانات المفقودة للدخل على الحالة الاجتماعية، إلا أنه في داخل كل فئة من فئات الحالة الاجتماعية تكون نسبة البيانات المفقودة غير

مرتبطة بقيمة الدخل، وهذا ما يعنى أن القيم المفقودة لا تعتمد على متغير الدخل إلا أنها تعتمد على الحالة الاجتماعية للأفراد، وكذلك من حالات فقد البيانات بطريقة عشوائية هي حالة البيانات المفقودة نتيجة لتصميم الاستمارة Missing by design، مثل حالة عدم انطباق السؤال على المجيب (not applicable) فمثلاً إذا كانت إجابة سؤال معين بنعم فهذا يتبعه عدم الإجابة على سؤال أخر بالاستمارة.

2-10-3 بيانات مفقودة بطريقة غير عشوائية (Not missing at random (NMAR:

في هذه الحالة تعتمد البيانات المفقودة على القيم نفسها، فعلى سبيل المثال، الأفراد ذوى الدخول المرتفعة غالباً لا يذكرون دخولهم. وغالباً لا يوجد أساس معين للحكم على ما إذا كانت البيانات مفقودة بطريقة عشوائية أم بطريقة غير عشوائية، إلا أن معظم طرق تقدير البيانات المفقودة تتطلب أن يكون السبب عشوائياً (MCAR, MAR)،وا إذا كان هناك اتجاهات تشير إلى وجود نمط غير عشوائي لفقد البيانات، فإنه يجب توضيح هذا النمط ونمذجته بدقة، إلا أن هذه العملية تتسم بالصعوبة والتعقيد. (الطاهر، 2012م).

2-11 متوسط الخطأ المطلق (Mean Absolute Error):

يعتبر من أحد معايير الدقة التنبؤية والمعروف بمتوسط الخطأ المطلق ويكتب اختصارا (MAE)، ويعرف متوسط القيمة المطلقة لحاصل طرح القيم الحقيقية من القيم المقدرة، وتجدر الإشارة إلي أن قاعدة اتخاذ القرار بأفضلية إحدى الطرائق على غيرها تقاس بناء على اصغر قيمة لهذا المعيار.

(عبدالحميد وآخرون، 1993م).

الفصـــل الثالث

صادرات الثروة الحيوانية في السودان من الرأس الحي

3–0: تمهيد.

3–1: المبحث الأول: أهمية الثروة الحيوانية الاقتصادية والاجتماعية.

3–2: المبحث الثاني: تصنيف الماشية.

3–3: المبحث الثالث: تصدير الماشية واللحوم.

3–4: المبحث الرابع: وزارة الثروة الحيوانية.

3-0: تمهيد:

هنالك العديد من البيانات الهامة والتي تم الحصول عليها لإجراء الدراسات المختلفة عليها، ولكن نجد انه في بعض الأحيان هنالك عائق يواجه عملية الاستفادة من هذه البيانات بالطريقة المطلوبة وهو أن بها بعض البيانات المفقودة والتي تحول دون الاستفادة الكاملة من هذه البيانات. ولذلك كان لابد من الاستفادة من إحدى طرق التقدير المعروفة ليتمكن الباحث من الاستفادة من البيانات ومن أشهرها طريقة الوسط الحسابي والوسيط... الخ.

3-1: المبحث الأول: أهمية الثروة الحيوانية الاقتصادية والاجتماعية:-

3-1-1: موقع السودان وأثرة علي الثروة الحيوانية:

يقع السودان بين خطي عرض 23.4 شمال خط الاستواء، وهو عبارة عن سهل منبسط تتخلله الأنهار الدائمة والموسمية ومجاري المياه تفيض علي السهول. وتبلغ مساحته حوالي مليون ميل مربع، وبالتالي نجد أن بيئات السودان متعددة من جافة في الشمال إلي رطبة في الجنوب، وتقدر مساحة الأراضي الرعوية حوالي 250 مليون ميل، الجزء الغربي والجنوبي من أنسب المواقع لتربية الماشية خاصة في منطقة السافنا وذلك لوفرة الحشائش والأمطار وبالتالي تركزت معظم الثروة الحيوانية في أواسط وغرب وجنوب البلاد، إلا ان ظروف الحرب في الآونة الأخيرة أفقدت الأقاليم الجنوبية جزء من أهميتها في هذا المجال وذلك لصعوبة وصول الخدمات البيطرية اللازمة لتلك المناطق بالإضافة إلي هجرة الحيوانات ونفوقها بعدم استتباب الأمن.

3-1-2: المساهمة في الناتج القومي والصادرات:

لقد حبا الله – سبحانه وتعالي – السودان بثروة حيوانية هائلة جعلته في مقدمة الدول على النطاقين العربي والأفريقي، والسادس على مستوي العالم.

تتنوع تلك الثروة بتنوع المناخ والبيئة والثقافات وتساهم الثروة الحيوانية في توفير وسيلة العيش لأكثر من 40% من السكان إلي جانب مساهمتها المتعاظمة في الناتج المحلي وفي دعم الخزينة العامة

بالعملات الحرة وفي موازنات الولايات والمحليات، وهذا إلي جانب طاقة النقل والجر والمخصبات العضوية.

وهذا إلي جانب مساهمته المتصاعدة في الناتج الإجمالي المحلي والتي قفزت من 12% في عام (1991 – 1995م) إلي حوالي 20% في 1996م، وتساهم الثروة الحيوانية بحوالي 22% من جملة الصادرات في السودان 1996م.

3-1-3: التعداد والتوزيع:

إن الثروة الحيوانية لعبت ومازالت تلعب دوراً كبيراً في توفير الأمن الغذائي للمواطن السوداني بالاكتفاء الذاتي من اللحوم الحمراء والبيضاء وتوفير جزء مقدر من البيض والألبان ومشتقاتها.

حسب أول تعداد حيواني في العام 1976م بلغت أعداد الثروة الحيوانية حوالي 45 مليون رأس. وقد جاءت تقديرات العام 1996م حوالي 107 مليون رأس.

اعتمدت تقديرات العام 1995/94م علي الإحصاء الحيواني الأول مع الأخذ في الاعتبار سنوات الجفاف وحالة المرعي ومعدلات النفوق والولادات وتقديرات الاستهلاك والتصدير ... الخ.

في عام 1995م تقرر أن يقوم التعداد الحيواني الثاني في السودان تحت إشراف المنظمة العربية للتنمية الزراعية ولكن ظروف حرب الخليج حالت دون قيام هذا التعداد، وعليه تقرر أن يقوم التعداد على الإمكانيات الذاتية وفعلاً بدأ ذلك بقيام تعداد في ولاية الخرطوم عام 1996م.

3-1-4: موقف الثروة الحيوانية في السودان:

يمتلك السودان موارد طبيعية عديدة منها الأراضي وتعدد المناخ مما يتيح للسودان زراعة عدة محاصيل زراعية وتربية العديد من الحيوانات فالأراضي الصالحة للزراعة تقدر بحوالي 200 مليون فدان المستغلة منها حوالي 10% ومعظمها تقع في نطاق القطاع المطري كما توجد المراعي الطبيعية التي تقدر بحوالي 241 مليون فدان كما تنتشر الغابات في أكثر من 75 فدان. أما المياه فالسودان احد الأقطار التي تمتلك مصادر مياه متعددة ومتنوعة فنجد في سودانا الحبيب نهري النيل

الأزرقوالأبيض، أيضاً تعدد المناخ في السودان ساهم في توزيع الأمطار توزيعاً طيباً على نطاق البلاد، كما تتوفر المياه الجوفية، كل هذه العوامل جعلت من السودان منطقة طيبة للثروة الحيوانية والسودان من اغني الدول بالثروة الحيوانية.

(التقرير السنوي لوزارة الثروة الحيوانية، 2017م).

3-2: المبحث الثاني: تصنيف الماشية:-

3-2-1: الأغنام:

تنقسم الأغنام السودانية إلي مجموعات رئيسيةو أهمها:

3-2-1-1: الأغنام الصحراوية:

أهم السلالات، وتمثل أكثر من 65% من التعداد الكلي للأغنام السودانية وتتواجد حول حوض النيل وشرقاً حتى الحدود الإثيوبية، وغرباً مروراً بكردفان ودارفور حتى الحدود الغربية للسودان، وتتميز بكثرة لحومها وجودتها وتتكون من أغنام الكبابيش والبطانة والوتيش والجروة والدباسي الشقر والميدوب والبجا. ويبلغ متوسط الوزن الحي للضأن الصحراوي حوالي 4.6 كجم.

3-2-1-2: أغنام المناطق الجافة المرتفعة:

ويشمل أغنام الزغاوة في دارفور بغرب السودان وشمال كردفان حتى الضفة الغربية لنهر النيل، وتمثل 1% من التعداد الكلي للأغنام في السودان، ومتوسط الحجم 36-29 كجم، ولها قرون طويلة.

3-2-1-3: الأغنام النيلية:

تمثل 12% من التعداد الكلي للأغنام في السودان، وهي أغنام تزن 24-23 كجم ولها قرون قصيرة وتكثر في مناطق جنوب النيل الأزرق.

3-2-1-4: أغنام المناطق الجافة الاستوائية:

تشمل أغنام التبوسا في المناطق شبة الجافة في جنوب شرق الاستوائية، وتمثل 1% من التعداد الكلي للأغنام، وتزن 36_27 كجم وهي أغنام لحم وتتميز بقرون كبيرة.

3-2-1-5: أغنام غرب أفريقيا الفلاتية:

متوسط الحجم 36-27 كجم، تشتهر بتحملها للأمراض والترحال الطويل وتحملها للعطش ونسبتها بسيطة بالمقارنة إلى إجمالي الأغنام اقل من 1% وتوجد بجنوب غرب السودان وحول الفاشر وحتى بحر الجبل جنوباً ويتدرج تحركها مع البلاد المجاورة لغرب السودان

3-2-1-6: الأغنام الهجين:

يقصد بها الأغنام التي اختلطت بنوع آخر من الأغنام، ومن أهمها:-

أ. هجين الصحراوي والنيلي وهي أغنام البقارة والفونج في المناطق الحدودية بين الشمال والجنوب وتمثل حوالي 18% من إجمالي الأغنام السودانية.

ب. الهجين الصحراوي والزغاوى توجد في المناطق الحدودية بجنوب غرب السودان وتنتشر حول منطقة الميدوب ، ويبلغ تعدادها حوالي 1% من إجمالي الأغنام في السودان.

ج . الهجين النيلي والتبوسة ويمثل هذا الهجين أغنام المورلي وهي أغنام صغيرة الحجم تزن حوالي 36 ك جم ولها قرون صغيرة وتوجد في المناطق الحدودية في جنوب السودان وأغنام المور لي ذات إنتاج جيد للحوم .

3-2-2: الأبقار:

توجد بالسودان عدة سلالات من الأبقار، وذلك لاتساع رقعته وتباين ظروفه المناخية وتتداخل السلالات مع بعضها البعض بالدول المجاورة، وتنتمي الأبقار السودانية إلي أبقار الزينو الاستوائية التي اختلطت مع بعض السلالات الإفريقية ويمكن تصنيفها كالآتي:

3-2-2-1: أبقار الزيبو الشمالية:

حديثة بالمقارنة مع الأبقار النيلية وتتميز هذه السلالة بالسنام مقارنة مع أبقار المناطق المعتدلة عديمة السنام، وتنقسم حسب القبائل التي تربيها إلي:

3-2-2-1-1: أبقار البقارة:

وتمثل حوالي 27.6% من التعداد الكلي لأبقار السودان وهي المصدر الرئيسي لإنتاج اللحوم للاستهلاك المحلي والتصدير وتنتشر في غرب السودان في ولايات كردفان ودارفور ويربيها الرعاة التقليديون والمرتحلون شمالاً وجنوباً وراء الكلأ، ويبلغ متوسط الوزن 600 – 300 كجم، وتتميز بإمكانات جيدة لإنتاج اللحوم.

3-2-2-1-2: أبقار الكنانة:

وتمثل حوالي 15.3% من التعداد الكلي للأبقار، وهي أساساً أبقار حليب ويبلغ الوزن الصافي لأبقار الكنانة حوالي 500 – 400 كجم وأبقار الكنانة تعرف بأسماء محلية مثل أبقار الفونج وأبقار رفاعة، وتنتشر في الضفة الغربية للنيل الأزرق الممتدة بين سنار شمالاً حتى أعالي النيل جنوباً، وتتواجد بين النيلين الأبيض والأزرق.

3-2-2-1-3: أبقار دار الريح:

تنتمي أبقار دار الريح لمجموعة أبقار الكنانة، ويقوم بتربيتها قبائل التاجا المنتشرة في المنطقة الشمالية بولاية كردفان في مثلث سودري، أم بادر، أرمل، وتعرف هذه السلالة باسم فوجة.

3-2-2-1- 4: أبقار البطانة:

تمثل 8.7% من التعداد الكلي للأبقار السودانية، وتشبه أبقار الكنانة من حيث الحجم والمظهر، وهي قصيرة القرون ن وتعرف بأسماء محلية شندي ودنقلاوي وهدندوي وشكري وقاش، وتنتشر أبقار

البطانة في المثلث الذي يحدشرقاً بنهر عطبرة وغرباً بالنيل الأزرق ونهر النيل، وجنوباً بخط عرض 14درجة شمالاً، وشمالاً بدلتا القاش ويعرف موطن هذه السلالة بسهل البطانة.

3-2-2-1-5: أبقار جبال النوبة:

تتركز في ولاية جنوب كردفان بمنطقة جبال النوبة، وهي صغيرة الحجم مقارنة بالزيبو في شمال السودان، ويعزى ذلك لطبيعة المناطق الجبلية التي تتطلب حيواناً صغير الحجم يستطيع أن يعيش في المناطق الجبلية الوعرة، وتعتبر من أبقار اللحم وتتميز بمقاومتها لذبابة التسي تسي وتسمي بالأبقار القزمية، وبالاختلاط مع أبقار البقارة أنتجت سلالة وسيطة تعرف بأبقار جبال النوبة.

3-2-2-2: أبقار الزينو الجنوبية:

من أقدم الأبقار في السودان وتعرف بأسماء القبائل النيلية التي تربيها كالدينكا والنوير والشلك وتختلف حسب البيئة التي تعيش فيها ويمكن تصنيفها إلي أبقار الدينكا والتابوسا ومنقلا، حيث نجدها تأثرت بصورة واضحة بعد انفصال دولة جنوب السودان.

3-2-3: الماعز:

أكثر الحيوانات انتشارا في السودان وتربى في المناطق الصحراوية والجبلية كما تربى في السهول والوديان وحول حوض النيل ومناطق السافنا الغنية والفقيرة، وفي جنوب السودان ولها دور رئيسي في توفير الألبان واللحوم وتشغل مصدراً هاماً لمقابلة الالتزامات المعيشية، ولحوم الماعز أقل قابلية للاستهلاك في السودان ويرجع الاهتمام بتربية الماعز إلي الاستفادة من ألبانها التي تصدر إلي السعودية ودول الخليج، وتربى الماعز بكميات قليلة داخل المنازل وتصنف حسب الشكل ومنطقة التواجد إلى:

3-2-3-1: الماعز النوبي:

ماعز لبني يتواجد في مجري النيل والمناطق الريفية والمدن وهو كبير الحجم يزن حوالي 40-35 كجم ولها قرون متوسطة الحجم واللون السائد هو الأسود، وتمثل 50% من التعداد الكلي للماعز في السودان وتشكل المصدر الرئيس لإنتاج الحليب المستهلك في السودان.

3-2-3-2: الماعز الصحراوي:

يتميز بطول الأرجل، وتزن 40-35 كجم ولها قرون ترتفع إلي اعلي واللون السائد البني الغامض أو البني الأصفر، وتشكل حوالي 17% من التعداد الكلي للأغنام في السودان وتربيها القبائل المتنقلة كالبقارة والكبابيش والشكرية، ويتربي مع الأبقار والإبل والأغنام عند هذه القبائل، ويربيها السكان المستقرون حول القرى والمناطق شبة الصحراوية وعلى حزام السافنا وتنتشر في المناطق الصحراوية وقد تأقلمت علي العيش والتكاثر في هذه البيئة، وتستطيع مقاومة العطش والعيش على الأوراق والثمار الرطبة على التلال والمناطق الرملية.

3-2-3-3: الماعز النيلي:

ينتمي للسلالات الأفريقية القزمية صغيرة الحجم وتزن 25-17 كجم ويتميز الذكور بذقون يتدلى منها شعر كثيف وقرون تميل للوراء واللون السائد الأسود، وتنتشر في جنوب خط عرض 12 شمالاً وتشمل منطقة جنوب كوستي وحول النيل وروافده، وفي الولايات الجنوبية، ومناطق اللاتوكا والباريا والتبوسا وتشكل 30% من التعداد الكلي للماعز في السودان.

3-2-3-4: الماعز الجبلي:

قصيرة الأرجل صغيرة الحجم، ويتميز ذكورها بالقرون واللون السائد البني والرمادي ويمتاز بخفة الحركة والقفز، وتنتشر في المناطق الجبلية كجبال الأنقسنا ومرتفعات جبل مرة وجبال البحر الأحمر، وتشكل 3% من التعداد الكلي للماعز في السودان.

3-2-4: الإبل:

يشكل المصدر الرئيسي للحم في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية ويعتمد سكان هذه المناطق على ألبان الإبل والسودان من الدول المتقدمة أفريقياً وعربياً وفي حيازة الإبل وتصنف الإبل إلى إبل حمل وا إبل ركوب.

3-2-4-1: إبل الحمل:

تشمل الرشايدي والعربي وأهمها الكباشي وتنتشر في مساحات واسعة من المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية وتشكل حوالي 90% من الغذاء الكلي للإبل في السودان.

3-2-4-1-1: الرشايدي:

تربيه قبائل الرشايدة وتعرف بإبل البحر الأحمر أو زبيد، وهو قوي الجسم قصير الأرجل، ويستطيع حمل أوزان كبيرة وتنتشر في المنطقة الممتدة من طوكر كسلا وحتى منحدرات جبال كرن.

3-2-4-1-2: الإبل العربية:

تمثل غالبية الإبل في السودان، وتنتشر في مناطق واسعة وخاصة غرب النيل وتوجد منها أنواع مثل النوع الخفيف، وتقوم بتربيته قبائل الهدندوة والبني منها أنواع، والنوع الكبير ينتشر في مناطق البطانة وتقوم بتربيته قبائل الشكرية والبطاحين والحلاويين، وهي إبل كبيرة الحجم تصل أوزنها إلي 450 كجم ولها قابلية للنمو وخاصة السنام.

3-2-4-1-3: الكبابيش:

وتنتشر في المناطق الصحراوية في غرب النيل ومن أهم القبائل التي تربيه الكبابيش وقبائل أخري مثل الهواوير والشنابلة والميدوب في دارفور، وهذا النوع من اكبر أنواع السودان حجماً، وهي إبل حمل ونقل ولها دور كبير في صادرات السودان.

3-2-4-2: إبل الركوب:

3-2-4-2-1: العناني (الشكري - الجهني):

نسبة إلي قبائل الجهنية (الرفاعة) والكنانية والشكرية وتنتشر في منطقة كسلا، ويتميز بالسرعة والسباق والمطاردة، وهي إبل ركوب جيدة وسريعة، وتصدر للبلاد العربية للسباق.

3-2-4-2-2: البشاري:

تربية قبائل البجا والبشاريين والهدندوة والأمرأر، ويعتبر أحسن أنواع الركوب في أفريقيا، وتتحمل الجري لمسافات طويلة، وتنقسم إلي إبل الأميراب وهي أجودها وأسرعها وا ٍبل البشاريين والإبل الهدندوي وا ٍبل الجرايش، وتنتشر في الإقليم الشرقي بين خطي 18-24 شمالاً خاصة في منطقة البحر الأحمر. (التقرير السنوي لوزارة الثروة الحيوانية، 2017م).

3-3: المبحث الثالث: تصدير الماشية واللحوم:-

تطورت صادرات الماشية واللحوم تطوراً ملحوظاً في هذا العقد مقارنة بالعقود الثلاثة الماضية وأصبحت عائداتها تشكل عنصراً أساسياً في الميزان التجاري السوداني وتشمل الصادرات:

3-3-1: الضأن:

يمثل صادر الضأن حوالي 90% من جملة الصادرات الحية للمواشي كمتوسط للثلاثة أعوام الأخيرة والبالغ مقدارها 1352497 رأس مصدرة إلى السوق السعودي الذي يستهلك نحو 7 مليون رأس ساهم فيها السودان بحوالي 1.6 مليون رأس في العام 1998م مثل ذلك حوالي 100% مما كان مخطط له لنفس العام جديراً بالذكر أن الضأن تتوفر له فوائض كبيرة في انتظار السحب.

أما لحوم الضأن مثلت حوالي 65% في تركيبة صادرات اللحوم الحمراء وغالبيتها تصدر لأسواق السعودية والخليج والأردن.

تواجه عمليات تصدير الضأن عموماً العديد من المشكلات متمثلة في:

1. ارتفاع تكلفة تصدير الضأن بسبب الرسوم المتعددة والضرائب.
2. المضاربات بين المصدرين أنفسهم في الأسواق الداخلية والخارجية.
3. ضعف مواعين الصادر من محاجر وسلخانات.
4. غياب الآلية المنظمة للأسواق والأسعار والمعلومات التسويقية.
5. ارتفاع تكلفة خدمات التسويق.
6. عدم وجود بروتوكول بين السودان والمملكة العربية السعودية.

3-3-2: الماعز:

شكل الصادر حوالي 2.4% كمتوسط في الثلاثة أعوام الأخيرة في جملة الصادرات الحية حوالي 3.5% من صادرات اللحوم لنفس الفترة وهذه نسبة ضعيفة رغم أنها مرغوبة في بعض دول الخليج والدول العربية الأخرى وتمثل فوائض الماعز القابلة للسحب نسبة ضعيفة نتيجة للاستهلاك الواسع للحوم الماعز في الريف.

3-3-3: الإبل:

يمثل حوالي 6.9% كمتوسط للأعوام الثلاث الأخيرة من جملة الصادرات الحية وحوالي 0.17% من صادرات اللحوم خلال نفس الفترة حيث أنها تصدر كحيوانات حية بصفة أساسية للسوق المعدل وتشهد عمليات تهريب واسعة إلى مصر وليبيا علماً بأن هنالك فوائض كبيرة في انتظار السحب وتحتاج مسارات الإبل إلى كل من مصر وليبيا لإجراء دراسة متكاملة بغرض تطويرها وتوفير الخدمات الأساسية مع إقامة نقاط جمركية تحد من عمليات التهريب.

3-3-4: الأبقار:

كانت صادرات الإبل تمثل أعلى القائمة في الستينات من صادر المواشي حيث كان السوق المصري يستوعب الكثير منها وا ٍلي حد ما السوق اليمني وقد بلغت نسبة الصادرات الحية 0.41% كمتوسط للثلاث سنوات الأخيرة من جملة صادرات المواشي الحية وحوالي 31.6% من جملة صادرات اللحوم خلال نفس الفترة حيث تصدر بصفة أساسية للسوق الأردني ودول الخليج، وعموماً فإن لحوم الأبقار لا تتماشي مع ذوق المستهلك السعودي وتوزع بصورة أساسية بين قطاعات العمالة الآسيوية وبعض الأجانب في الدول الأخرى.

يواجه صادر الأبقار ولحومها معدل أدنى كثيراً لما هو مخطط له رغم الفوائض الكبيرة القابلة للسحب للأسباب الآتية:

1. في أول التسعينات وزعت منظمة الفاو نشرة نصحت فيها الدول خارج النطاق الأفريقي للتحوط من استيراد الأبقار ولحومها من القارة الأفريقية عموماً خوفاً من انتقال بعض الأمراض التي تتواجد في إفريقيا.

2. إن اكبر أسواق الماشية واللحوم السودانية هو السوق السعودي خاصة والخليجيين عامة ومعروف إن المستهلكين في تلك الدول يفضلون لحوم الضأن والماعز على لحوم الأبقار وهذا ينطبق بصورة عامة على معظم سكان الشرق الأوسط باستثناء السوق المصري.

3. السوق المصري هو أكبر سوق يستقبل لحوم الأبقار وتسيطر عليه تجارياً استراليا ودول الإتحاد الأوربي وبالتحديد أيرلندا ودخول لحوم الأبقار السودانية إلي السوق المصري يتوقف على تحسن العلاقات السودانية المصرية.

4. السوق الأردني من الأسواق المستقبلية للحوم الأبقار السودانية في الوقت الحاضر إلا انه محدود مقارنة بالسوق المصري.

5. يبلغ عائد طن لحوم الأبقار 1400 دولار تسليم المطار وهو ما يعادل 370 دينار للكيلو جرام الواحد علماً أن سعر الكيلو داخلياً يبلغ 500دينار وهذا يعكس أن لحوم الأبقار داخلياً تحقق عائداً أكبر من عائدها عند التصدير مما يعني خسارة المصدرين بشكل عام.

(التقرير السنوي لوزارة الثروة الحيوانية، 2017م).

3-4: المبحث الرابع: وزارة الثروة الحيوانية:-

أنشئت وزارة الثروة الحيوانية كمصلحة في عام 1902م مصاحبة لجيش الغزو البريطاني لرعاية خيول الانجليز حتى العام 1911م، في نوفمبر 1911م أصبحت تسمي المصلحة البيطرية وتعاقب علي إدارتها عدة مدراء من رتب عسكرية مختلفة، واستمرت حتى العام 1955م. في 30 يونيو 1955م قبل إعلان الاستقلال تمت سودنتها بمسمي مصلحة الإنتاج الحيواني وكان أول مدير سوداني لها هو/ د. محمد إبراهيم خليل، وبعد استقلال السودان أصبحت وزارة الثروة الحيوانية حتى العام 1971م وحملت اسم وزارة الإنتاج الحيواني حتى العام 1972م، ثم أصبحت وزارة الموارد الطبيعية بضمها لوزارة الزراعة حتى سبتمبر 1985 م، وعادت مرة أخري وزارة الثروة الحيوانية حتى العام 1987م، ثم ضمت مرة أخري لوزارة الزراعة في العام 1989م. في عام 1996م، وحتى 2016م أصبحت تسمي وزارة الثروة الحيوانية والسمكية والمراعي و الآن صارت تسمي وزارة الثروة الحيوانية.

3-4-1: مهام واختصاصات الوزارة:

من أهم اختصاصات ومهام هذه الوزارة المحافظة على الثروة الحيوانية القومية المتجددة وتحسين أنتاجها وصولا للاكتفاء الذاتي وتحقيقا للأمن الغذائيوا إتاحة فائض التصدير دعما للاقتصاد الوطني

واختصاصات ومهام هذه الوزارة تشمل الأتي:

1- وضع السياسات والخطط التي تحافظ علي تنمية قطاع الثروة الحيوانية في إطار السياسات العامة للدولة.

2- تطوير برامج وأساليب الإرشاد البيطري وتطوير الخدمات البيطرية وتحسين صحة الحيوان.

3- تطوير ثروة البلاد السمكية والأحياء المائية ووضع الضوابط اللازمة للحفاظ عليها واستغلالها الاستغلال الأمثل.

4- الإشراف علي خطط وبرامج تسويق الماشية و اللحوم بالتنسيق مع الجهات الأخرى ذات الاختصاص.

5- إدارة المحاجر البيطرية والمشروعات القومية في مجال الثروة الحيوانية.

6- الإشراف على استيراد وتصدير وتصنيع واستخدام مدخلات الإنتاج الحيواني والمعدات والأمصال واللقاحات والتنسيق مع الجهات الأخرى ذات العلاقة فيما يخص الأدوية البيطرية وضبط جودتها.

7- إقرار المواصفات الفنية للسلخانات والإشراف الفني على سلخانات الصادر.

8- مكافحة أمراض الماشية والأمراض الحيوانية بالتنسيق مع السلطات المختصة في الولايات.

9- تطوير الإنتاج الحيواني ورفع القدرات التنافسية للثروة الحيوانية ومنتجاتها ومدخلات إنتاجها في الأسواق إقليمياً وعالمياً .

10- السعي لتحقيق التكامل في الإنتاج واستغلال الموارد بالتنسيق مع الجهات الأخرى ذات الاختصاص.

11- تنمية التعاون الدولي والإقليمي في كافة مجالات الثروة الحيوانية.

(التقرير السنوي لوزارة الثروة الحيوانية، 2017م).

الفصـــل الـرابع

الجانب التطبيقي

4–0: تمهيد.

4 –1: وصف متغيرات الدراسة.

4–2: اختبار كفاية العينة.

4–3: اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبيانات.

4–4: وصف متغيرات الدراسة.

4–5: إجراء عمليتي الحذف والتقدير.

4–6: مقارنة لجميع نسب فقد البيانات.

4 –0: تمهيد:

في هذا الفصل تم التطرق إلى الجانب التطبيقي للبحث وذلك من خلال استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS والذي يمتاز بسهولة التعامل واحتوائه على العديد من الأدوات التي تساعد كثيراً الباحثين في عملية التحليل والتوصل إلى نتائج دقيقة لاتخاذ القرار المناسب.

4 –1: وصف متغيرات الدراسة:

في هذه الدراسة تم استخدام مجموع صادرات السودان من اللحوم الحية لكل من الأبقار _ الضأن _ الماعز والإبل في الفترة من 1970م – 2017م.

4–2: اختبار كفاية العينة:

نحصل من خلال قياس KMO على مدى كفاية العينة ويجب أن تكون قيمته أكبر من (0.5) حتى تكون العينة كافية وهذا شرط أساسي يجب تحقيقه والذي نراه قد تحقق بصورة كافية من خلال الجدول التالي.

الجدول (4–1): اختبار مدى كفاية البيانات:

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	0.754
sig	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–1) نلاحظ أن قيمة KMO = 0.754 وهي أكبر من 0.5 هذا يعنى أن العينة المسحوبة كافية جداً ، لإجراء الدراسة عليها ومن ثم تعميم نتائجها علي مجتمع الدراسة، وهذا واضح من خلال القيمة الاحتمالية sig = 0.000 والتي توضح معنوية البيانات.

4-3: اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبيانات:

قمنا بعملية اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبيانات لانها من الشروط الأساسية التي يجب توفرها في البيانات قبل عملية البدء في التحليل، حيث ثم استخدام اختبار سميرنوف – كلومجروف ووجد الجدول التالي:

الجدول (4-2): اختبار اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبيانات:

Sig	df	Statistic
0.000	48	0.236

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-2) يتضح من نتائج التحليل الإحصائي لاختبار سميرنوف – كلومجروف أن قيمة sig = 0.000 وهي اكبر من مستوي المعنوية 0.05 بالتالي فان بيانات العينة مسحوبة من مجتمع تتبع بياناته التوزيع الطبيعي.

4-4: وصف متغيرات الدراسة:

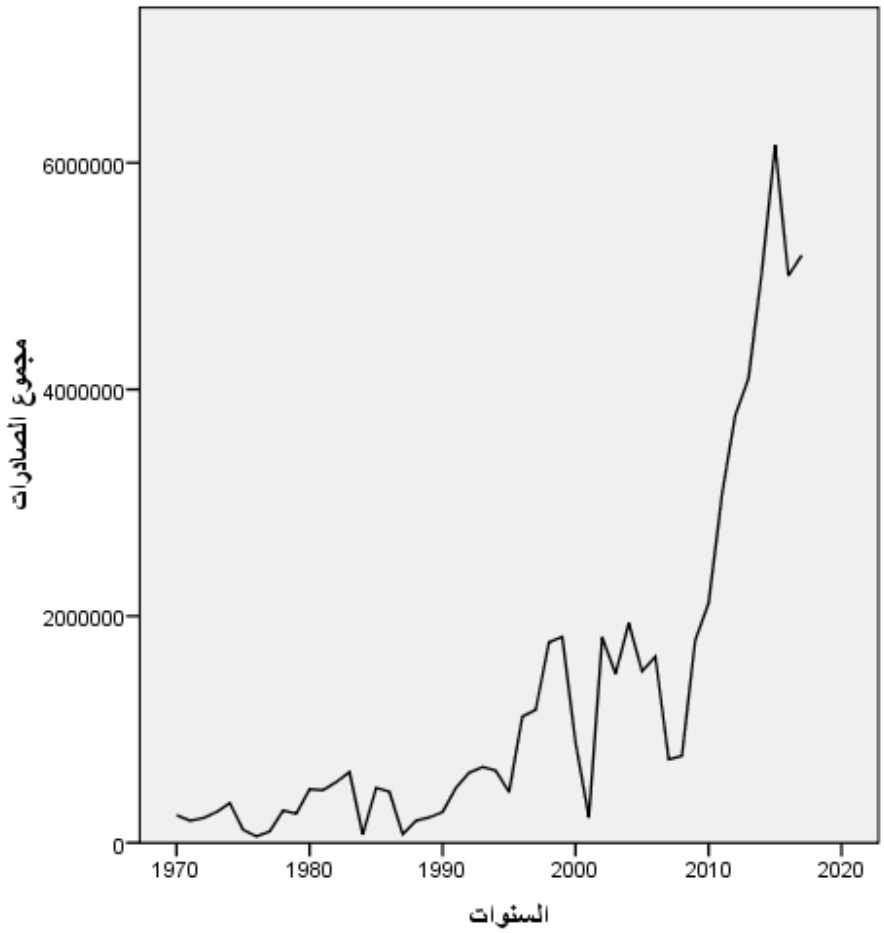
الجدول (4-3): المقاييس الوصفية لمتغيرات الدراسية:

الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أكبر قيمة	أقل قيمة
1289704.04	1547233.81	6156880.0	56304.0

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-3) نلاحظ أن متوسط صادرات الثروة الحيوانية من الرأس الحي بلغ (1289704) رأس حي، بانحراف معياري (1547234)، وأن أكبر قيمةلصادرات الثروة الحيوانية من الرأس الحي قد بلغ (6156880) رأس حي خلال فترة الدراسة، في حين أن أقل قيمة لصادرات الثروة الحيوانية من الرأس الحي قد بلغ (56304) رأس حي خلال فترة الدراسة.

الشكل (4–1): إجمالي صادرات الثروة الحيوانية مع السنوات:



المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الشكل (4–1) يتضح أن هنالك زيادة بصورة مستمرة في إجمالي الصادر من الثروة الحيوانية من الرأس الحي من خلال السنوات المختلفة.

وكما قمنا في الخطوات السابقة بتحليل مدي جودة البيانات وصلاحيتها للتحليل، في هذه الخطوة تم تطبيق الفكرة الأساسية والتي تحمل عنوان البحث، حيث تم التحليل على أربعة مراحل ومن ثم إجراء المقار نة داخل كل مرحلة وبين كل مرحلة، حيث ستتم هذه العملية وفقاً للخطوات التالية:

4-5: إجراء عمليتي الحذف والتقدير:

في هذه المرحلة تم حذف نسب متفاوتة تقدر ب 10% 20% 30% 40% من البيانات وذلك بصورة عشوائية باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS تفادياً للوقوع في خطأ التحيز، وتقدير هذه النسب المحذوفة بإحدى الطرق المعروفة لتقدير القيم المفقودة والتي استخدمت في هذا البحث و من ثم عمل المقارنة فيما بينها، ويتم ذلك من خلال أربعة مراحل:

4-5-1: المرحلة الأولي حذف 10% من البيانات:

حيث كانت البداية من خلال حذف 10% من البيانات الموجودة وتقديرها واختبارها علماً بأن حذف 10 % من البيانات يعني حذف ما يقدر ب (5) مفردات من العينة المبحوثة تقريباً ، حيث قمنا بتقدير هذه القيم المحذوفة بإحدى الطرق التالية:

4-5-1-1: طرق الوسط الحسابي في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسط الحسابي (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات، الوسط الحسابي العام)، وذلك كالآتي:

الجدول (4-4): حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بمشاهدة واحدة	القيم المقدرة بمشاهدتين	القيم المقدرة بثلاث مشاهدات	القيم المقدرة بالوسط العام
1974	350029	192352	164911	158905	1322253
1985	484253	261464	305474	325681	1322253
1990	270941	353199	380320	377557	1322253
2000	880165	1020214	1406235	1381560	1322253
2011	3063547	2941380	2942075	2927619	1322253

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–4) نلاحظ أن لجميع طرق التقدير قيم مختلفة، ماعدا الوسط الحسابي العام نجد أن القيمة المقدرة هي قيمة واحدة فقط قمنا بوضعها عوضاً عن جميع القيم المفقودة لأنه يحسب الوسط الحسابي للسلسلة كاملة.

الجدول (4– 5): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسط الحسابي لمشاهدة واحدة	15102.93	0.999	0.000
الوسط الحسابي لمشاهدتين	23350.37	0.998	0.000
الوسط الحسابي لثلاثة مشاهدات	22784.06	0.998	0.000
الوسط الحسابي العام	105102.43	0.973	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–5) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 10% من البيانات هي طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (15102.93) و اعلي قيمة لي R هي (0.999)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن قيمة MAE هي (22784.06)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين حيث نجد أن قيمة MAE هي (23350.37)، وأخيراً طريقة الوسط الحسابي العام حيث نجد أن قيمة MAE هي (105102.43).

4–5–1–2: طرق الوسيط في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسيط (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات)، وذلك كالآتي:

الجدول (4–6): حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة لمشاهدة واحدة	القيم المقدرة لمشاهدتين	القيم المقدرة لثلاث مشاهدات
1974	350029	192352	192352	1538100
1985	484253	261464	261464	323011
1990	270941	353199	353199	353199
2000	880165	1020214	1020214	1630994
2011	3063547	2941380	2941380	2941380

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–6) نلاحظ أن جميع طرق التقدير متقاربة في النتائج ولكن الأكثر تقارب كان الوسيط بواقع مشاهدة وبواقع مشاهدتين.

الجدول (4–7): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسيط لمشاهدة واحدة	15102.93	0.999	0.000
الوسيط لمشاهدتين	15102.93	0.999	0.000
الوسيط لثلاثة مشاهدات	27346.36	0.997	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–7) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 10% من البيانات هي طريقة الوسيط بواقع مشاهدة ومشاهدتين متساويين حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (15102.92) و اعلي قيمة R هي (0.999)، ويليهم طريقة الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن قيمة MAE هي (27346.36).

4-5-1-3: طريقة الاستكمال الخطي:

حيث تم إيجاد القيم المقدرة عن طريق الاستكمال الخطي كما في الجدول التالي:

الجدول (4-8): حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بالاستكمال الخطي
1974	350029	192352
1985	484253	261464
1990	270941	353199
2000	880165	1020214
2011	3063547	2941380

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-8) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي تتساوي تقريباً في تقدير القيم المفقودة مع طريقة الوسيط بواقع مشاهدة ومشاهدتين.

الجدول (4-9): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

Sig	R	MAE
0.000	0.999	15102.93

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-9) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي تتساوي تقريباً في الأفضلية مع طريقة الوسيط وبواقع مشاهدة ومشاهدتين حيث وجدنا أن قيمة MAE هي (15102.93).

4-5-1-4: الاتجاه الخطي بنقطة Linear trend at point method:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاتجاه الخطي بنقطة لتقدير القيم المحذوفة من البيانات الحقيقة، وبعد التطبيق تحصلنا علي القيم المقدرة كما في الجدول التالي:

الجدول (4–10): حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة
1974	350029	−414768
1985	484253	556403
1990	270941	997844
2000	880165	8188072
2011	3063547	2851899

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–10) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة أظهرت في القيم المقدرة للقيم المفقودة نتائج بالسالب و أظهرت أيضا بعد القيم المقدرة عن طريق الاتجاه الخطي بنقطة من القيم الحقيقية.

الجدول (4–11): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

MAE	R	Sig
57834.60	0.990	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–11) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة هي أقل طريقة في الأفضلية بين كل الطرق السابقة لأنها تحمل أقل R وأعلى MAEو هي (57834.60).

الجدول (4-12): مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 10% من البيانات:

طرق تقدير البيانات المفقودة	MAE	ملاحظات
الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة	15102.93	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 10% من البيانات
الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين	23350.37	
الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات	22784.06	
الوسط الحسابي العام	105102.43	
الوسيط بواقع مشاهدة واحدة	15102.93	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 10% من البيانات
الوسيط بواقع مشاهدتين	15102.93	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 10% من البيانات
الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات	27346.36	
الاستكمال الخطي	15102.93	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 10% من البيانات
الاتجاه الخطي بنقطة	57834.60	

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

4-5-2: المرحلة الثانية حذف 20% من البيانات:

حيث تم حذف 20% من البيانات الموجودة وتقديرها واختبارها علماً بأن حذف 20 % من البيانات يعني حذف ما يقدر ب (10) مفردات من العينة المبحوثة تقريباً، حيث قمنا بتقدير هذه القيم المحذوفة بإحدى الطرق السابقةو التالي ذكرها:

4-5-2-1: طرق الوسط الحسابي في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسط الحسابي (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات، الوسط الحسابي العام)، وذلك كالآتي:

الجدول (4-13): حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بمشاهدة واحدة	القيم المقدرة بمشاهدتين	القيم المقدرة بثلاث مشاهدات	القيم المقدرة بالوسط العام
1971	194148	231664	*	*	1377846
1976	56304	199612	251402	291653	1377846
1977	99639	199612	251402	291653	1377846
1981	465070	504743	334676	351422	1377846
1983	623715	304547	391651	378837	1377846
1990	270941	353199	380320	377557	1377846
1999	1816738	1325254	1409363	1373904	1377846
2001	223690	1347166	1489080	1511318	1377846
2008	767124	1262511	1570098	1809505	1377846
2014	5030293	5126525	4757053	4545901	1377846

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

*لا يمكن تقديرها.

من الجدول (4-13) نلاحظ أن حساب القيم المفقودة بواسطة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين وبواقع ثلاث مشاهدات لا يمكنه تقدير القيم التي تقع في الخانة الأولي وذلك لعدم وجود قيم سابقة لها لتستخدم في عملية التقدير.

الجدول (4-14): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسط الحسابي لمشاهدة واحدة	61009.86	0.992	0.000
الوسط الحسابي لمشاهدتين	75907.99	0.988	0.000
الوسط الحسابي لثلاثة مشاهدات	88292.36	0.985	0.000
الوسط الحسابي العام	258614.03	0.896	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-14) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 20% من البيانات هي طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (61009.86) و اعلي قيمة R هي (0.992)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين حيث نجد أن قيمة MAE هي (75907.99)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن قيمة MAE هي (88292.36)، وأخيراً طريقة الوسط الحسابي العام حيث نجد أن قيمة MAE هي (258614.03) وهي الأعلى.

4-5-2-2: طرق الوسيط في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسيط (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات)، وذلك كالآتي

الجدول (4-15): حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة لمشاهدة واحدة	القيم المقدرة لمشاهدتين	القيم المقدرة لثلاث مشاهدات
1971	194148	231664	*	*
1976	56304	199612	270963	278312
1977	99639	199612	270963	278312
1981	465070	504743	364806	379415
1983	623715	304547	478756	461660
1990	270941	353199	353199	353199
1999	1816738	1325254	1471560	1332211
2001	223690	1347166	1630994	1630994
2008	767124	1262511	1716109	1716109
2014	5030293	5126525	4550547	4550547

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

*لا يمكن تقديرها

من الجدول (4–15) نلاحظ أن حساب القيم المفقودة بواسطة الوسيط بواقع مشاهدتين وبواقع ثلاث مشاهدات لا يمكنه تقدير القيم التي تقع في الخانة الأولي وذلك لعدم وجود قيم سابقة لها لتستخدم في عملية التقدير.

الجدول (4–16): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسيط لمشاهدة واحدة	61009.86	0.992	0.000
الوسيط لمشاهدتين	82865.49	0.985	0.000
الوسيط لثلاثة مشاهدات	86195.99	0.985	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–16) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 20% من البيانات هي طريقة الوسيط بواقع مشاهدة حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (61009.86) واعلي قيمة لي R هي (0.992)، ويليه طريقة الوسيط بواقع مشاهدتين حيث نجد أن قيمة MAE هي (82865.49)، وأخيراً طريقة الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات حيث وجد أن قيمة MAE هي (86195.99).

4–5–2–3: طريقة الاستكمال الخطي:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاستكمال الخطي لتقدير القيم المحذوفة من البيانات، حيث تم إيجاد القيم المقدرة عن طريق الاستكمال الخطي كما في الجدول التالي:

الجدول (4-17): حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بالاستكمال الخطي
1971	194148	231664
1976	56304	170958
1977	99639	228265
1981	465070	504743
1983	623715	304547
1990	270941	353199
1999	1816738	1325254
2001	223690	1347166
2008	767124	1262510
2014	5030293	5126525

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

من الجدول (4-17) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي أظهرت نتائج مشابهه للنتائج المتحصل عليها من خلال تقدير القيم المفقودة بواسطة الوسيط.

الجدول (4-18): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

Sig	R	MAE
0.000	0.992	61009.86

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

من الجدول (4-18) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي تتساوي تقريباً في الأفضلية مع طريقة الوسيط وبواقع مشاهدة واحدة حيث وجدنا أن قيمة MAE هي (61009.86).

4-5-2-4: الاتجاه الخطي بنقطة:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاتجاه الخطي بنقطة لتقدير القيم المحذوفة من البيانات الحقيقة، وبعد التطبيق تحصلنا علي القيم المقدرة كما في الجدول التالي:

الجدول (4–19): حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة
1971	194148	−749818
1976	56304	−295597
1977	99639	−204753
1981	465070	158623
1983	623715	340311
1990	270941	976219
1999	1816738	1793816
2001	223690	1975504
2008	767124	2611412
2014	5030293	3156476

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

من الجدول (4–19) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة وحسب القيم المقدرة أثبتت أنها من أقل الطرق دقة في تقدير القيم المفقودة.

الجدول (4–20): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

MAE	R	Sig
174754.79	0.947	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–20) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة هي أقل طريقة في الأفضلية بين كل الطرق السابقة لأنها تحمل أقل R وأعلى MAEو هي (174754.79).

الجدول (4-21): مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 20% من البيانات:

طرق تقدير البيانات المفقودة	MAE	ملاحظات
الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة	61009.86	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 20% من البيانات
الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين	75907.99	
الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات	88292.36	
الوسط الحسابي العام	258614.03	
الوسيط بواقع مشاهدة واحدة	61009.86	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 20% من البيانات
الوسيط بواقع مشاهدتين	82865.49	
الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات	86195.99	
الاستكمال الخطي	61009.86	من أفضل طرق التقدير عند فقدان 20% من البيانات
الاتجاه الخطي بنقطة	174754.79	

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

4-5-3: المرحلة الثالثة حذف 30% من البيانات:

حيث تم حذف 30% من البيانات الموجودة وتقديرها واختبارها علماً بأن حذف 30 % من البيانات يعني حذف ما يقدر ب (14) مفردة من العينة المبحوثة تقريباً، حيث سنقوم بتقدير هذه القيم المحذوفة بإحدى الطرق السابقة والتالي ذكرها:

4-5-3-1: طرق الوسط الحسابي في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسط الحسابي (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات، الوسط الحسابي العام)، وذلك كالآتي:

الجدول (4-22): حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بمشاهدة واحدة	القيم المقدرة بمشاهدتين	القيم المقدرة بثلاث مشاهدات	القيم المقدرة بالوسط العام
1971	194148	231664	*	*	1311420
1977	99639	170938	177970	255861	1311420
1981	465070	504743	472389	374665	1311420
1986	450062	340106	244177	311894	1311420
1987	75254	340106	244177	311894	1311420
1991	482766	444933	390181	478501	1311420
1993	668807	533075	612854	641304	1311420
1994	637789	533075	612854	641304	1311420
2000	880165	1020214	1325604	1402334	1311420
2002	1814167	857668	1367722	1480680	1311420
2005	1513094	1790832	1452240	1133296	1311420
2009	1789368	1439822	1846384	2187426	1311420
2011	3063547	2941380	2686514	2752000	1311420
2017	5183645	*	*	*	1311420

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

*لا يمكن تقديرها.

من الجدول (4-22) نلاحظ أن حساب القيم المفقودة بواسطة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين وبواقع ثلاث مشاهدات لا يمكنه تقدير القيم التي تقع في الخانة الأولي وذلك لعدم وجود قيم سابقة لها لتستخدم في عملية التقدير، وكذلك فشل الوسط الحسابي في تقدير القيم الأخيرة وذلك لعدم وجود قيم لاحقة لهذه القيم لاستخدامها في عملية التقدير.

الجدول (4-23): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسط الحسابي لمشاهدة واحدة	56331.37	0.994	0.000
الوسط الحسابي لمشاهدتين	43928.68	0.997	0.000
الوسط الحسابي لثلاثة مشاهدات	56560.38	0.995	0.000
الوسط الحسابي العام	305329.17	0.877	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-23) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 30% من البيانات هي طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (43928.68) و اعلي قيمة لي R هي (0.994)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة حيث نجد أن قيمة MAE هي (56331.37)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن قيمة MAE هي (56560.38)، وأخيراً طريقة الوسط الحسابي العام حيث نجد أن قيمة MAE هي (305329.17).

4-5-3-2: طرق الوسيط في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسيط (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات)، وذلك كالآتي:

الجدول (4-24): حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بمشاهدة واحدة	القيم المقدرة بمشاهدتين	القيم المقدرة بثلاث مشاهدات
1971	194148	231664	*	*
1977	99639	170938	185002	270963
1981	465070	504743	504743	379415
1986	450062	340106	209795	247286
1987	75254	340106	209795	247286
1991	482766	444933	359084	359084
1993	668807	533075	533075	533075
1994	637789	533075	533075	533075
2000	880165	1020214	1630994	1630994
2002	1814167	857668	1654192	1706597
2005	1513094	1790832	1567248	1129385
2009	1789368	1439822	1439822	1877685
2011	3063547	2941380	2941380	2941380
2017	5183645	*	*	*

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

*لا يمكن تقديرها

من الجدول (4-24) نلاحظ أن حساب القيم المفقودة بواسطة الوسيط بواقع مشاهدتين وبواقع ثلاث مشاهدات لا يمكنه تقدير القيم التي تقع في الخانة الأولي وذلك لعدم وجود قيم سابقة لها لتستخدم في عملية التقدير، وكذلك فشل الوسيط في تقدير القيم الأخيرة وذلك لعدم وجود قيم لاحقة لهذه القيم لاستخدامها في عملية التقدير.

الجدول (4-25): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسيط لمشاهدة واحدة	56331.37	0.994	0.000
الوسيط لمشاهدتين	50013.99	0.996	0.000
الوسيط لثلاثة مشاهدات	53228.45	0.995	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-25) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 30% من البيانات هي طريقة الوسيط بواقع مشاهدتين حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (50013.99) و اعلي قيمة لي R هي (0.994)، ويليه طريقة الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن قيمة MAE هي (53228.45)، وأخيراً طريقة الوسيط بواقع مشاهدة واحدة حيث نجد أن قيمة MAE هي (56331.37).

4-5-3-3: طريقة الاستكمال الخطي:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاستكمال الخطي لتقدير القيم المحذوفة من البيانات، حيث تم إيجاد القيم المقدرة عن طريق الاستكمال الخطي كما في الجدول التالي:

الجدول (4–26): حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بالاستكمال الخطي
1971	194148	231664
1977	99639	170938
1981	465070	504743
1986	450062	388155
1987	75254	292057
1991	482766	444933
1993	668807	561691
1994	637789	504459
2000	880165	1020214
2002	1814167	857668
2005	1513094	1790832
2009	1789368	1439822
2011	3063547	2941380
2017	5183645	*

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

*لا يمكن تقديرها.

من الجدول (4–26) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي عجزت في تقدير القيمة المفقودة الأخيرة.

الجدول (4–27): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

Sig	R	MAE
0.000	0.994	54286.73

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–27) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي تحتل مرتبة متوسطة من حيث الأفضلية في تقدير البيانات المفقودة في هذه المرحلة حيث وجدنا أن قيمة MAE هي (54286.73).

4-5-3-4: الاتجاه الخطي بنقطة:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاتجاه الخطي بنقطة لتقدير القيم المحذوفة من البيانات الحقيقة، وبعد التطبيق تحصلنا علي القيم المقدرة كما في الجدول التالي:

الجدول (4-28): حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة
1971	194148	-608686
1977	99639	-86417
1981	465070	261762
1986	450062	696986
1987	75254	784031
1991	482766	1132210
1993	668807	13062910
1994	637789	1393344
2000	880165	1915613
2002	1814167	2089703
2005	1513094	2350837
2009	1789368	2699016
2011	3063547	2873106
2017	5183645	3395374

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

من الجدول (4-28) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة لم تقدر القيم المفقودة بالصورة المطلوبة وذلك بالمقارنة مع الطرق السابقة حيث الفرق واضح مابين القيم الحقيقية والقيم المقدرة عن طريق الاتجاه الخطي بنقطة، مع ملاحظة وجود إشارة السالب في بعض القيم المقدرة.

الجدول (4–29): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

Sig	R	MAE
0.000	0.962	192239.09

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–29) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة تحتل المرتبة الأخيرة في أفضلية تقدير البيانات المفقودة حيث نجد أن قيمة ال MAE هي (192239.09).

الجدول (4–30): مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 30% من البيانات:

طرق تقدير البيانات المفقودة	MAE	ملاحظات
الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة	56331.37	
الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين	43928.68	أفضل طرق التقدير عند فقدان 30% من البيانات
الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات	56560.38	
الوسط الحسابي العام	305329.17	
الوسيط بواقع مشاهدة واحدة	56331.37	
الوسيط بواقع مشاهدتين	50013.99	
الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات	53228.45	
الاستكمال الخطي	54286.73	
الاتجاه الخطي بنقطة	192239.09	

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

4–5–4: المرحلة الرابعة حذف 40% من البيانات:

حيث تم حذف 40% من البيانات الموجودة وتقديرها واختبارها علماً بأن حذف 40 % من البيانات يعني حذف ما يقدر ب (19) مفردة من العينة المبحوثة تقريباً، حيث سنقوم بتقدير هذه القيم المحذوفة بإحدى الطرق السابقة والتالي ذكرها:

4-5-4-1: طرق الوسط الحسابي في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسط الحسابي (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات، الوسط الحسابي العام)، وذلك كالآتي:

الجدول (4-31): حساب القيم المقدرة لطرق الوسط الحسابي المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بمشاهدة واحدة	القيم المقدرة بمشاهدتين	القيم المقدرة بثلاث مشاهدات	القيم المقدرة بالوسط العام
1970	244690	*	*	*	1685728
1973	271052	166145	156519	*	1685728
1974	350029	166145	156519	*	1685728
1976	56304	106645	242039	205862	1685728
1978	285572	317934	205596	254212	1685728
1979	256354	317934	205596	254212	1685728
1980	473258	317934	205596	254212	1685728
1981	465070	317934	205596	254212	1685728
1983	623715	304547	298246	292783	1685728
1987	75254	323011	403260	387282	1685728
1989	223631	339363	441644	449676	1685728
1990	270941	339363	441644	449676	1685728
1992	618924	560278	440935	554688	1685728
1993	668807	560278	440935	554688	1685728
1998	1770343	1494757	1479502	1384008	1685728
2000	880165	1815453	1685624	1561652	1685728
2001	223690	1815453	1685624	1561652	1685728
2003	1491645	1876490	1770703	1649740	1685728
2012	3770240	3579859	3575633	3708130	1685728

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

*لا يمكن تقديرها.

من الجدول (4-31) نلاحظ أن طرق الوسط الحسابي في تقدير القيم المفقودة عجزت عن تقدير كثير من القيم المفقودة وذلك إذا كانت هنالك قيم مفقودة قبل أو بعد القيمة المفقودة المراد تقديرها.

الجدول (4-32): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسط الحسابي المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسط الحسابي لمشاهدة واحدة	107056.41	0.983	0.000
الوسط الحسابي لمشاهدتين	119821.27	0.984	0.000
الوسط الحسابي لثلاثة مشاهدات	99223.27	0.987	0.000
الوسط الحسابي العام	486404.19	0.881	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-32) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 40% من البيانات هي طريقة الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن أقل قيمة MAE هي (99223.27) و اعلي قيمة لي R هي (0.983)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة حيث نجد أن قيمة MAE هي (107056.41)، ويليها طريقة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين حيث نجد أن قيمة MAE هي (119821.27)، وأخيراً طريقة الوسط الحسابي العام حيث نجد أن قيمة MAE هي (486404.19).

4-5-4-2: طرق الوسيط في تقدير القيم المفقودة:

قمنا بتقدير البيانات المفقودة بإحدى طرق الوسيط (بواقع مشاهدة، بواقع مشاهدتين، بواقع ثلاث مشاهدات)، وذلك كالآتي:

الجدول (4-33): حساب القيم المقدرة لطرق الوسيط المختلفة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بمشاهدة واحدة	القيم المقدرة بمشاهدتين	القيم المقدرة بثلاث مشاهدات
1970	244690	*	*	*
1973	271052	166145	1538910	*
1974	350029	166145	1538910	*
1976	56304	106645	166145	1538910
1978	285572	317934	106645	166144
1979	256354	317934	106645	166144
1980	473258	317934	106645	166144
1981	465070	317934	106645	166144
1983	623715	304547	291946	281857
1987	75254	323011	466414	466414
1989	223631	339363	466414	466414
1990	270941	339363	466414	466414
1992	618924	560278	464996	466414
1993	668807	560278	464996	466414
1998	1770343	1494757	1493472	1493472
2000	880165	1815453	1815453	1663631
2001	223690	1815453	1815453	1663631
2003	1491645	1876490	1815453	1728509
2012	3770240	3579859	3579859	3579859

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

*لا يمكن تقديرها.

من الجدول (4-33) نلاحظ أن طرق الوسيط في تقدير القيم المفقودة عجزت عن تقدير كثير من القيم المفقودة وذلك إذا كانت هنالك قيم مفقودة قبل أو بعد القيمة المفقودة المراد تقديرها.

الجدول (4-34): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطرق الوسيط المختلفة:

الطريقة	MAE	R	Sig
الوسيط لمشاهدة واحدة	107056.41	0.983	0.000
الوسيط لمشاهدتين	134336.83	0.980	0.000
الوسيط لثلاثة مشاهدات	119266.03	0.984	0.000

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-33) نلاحظ أن أفضل طريقة لتقدير القيم المفقودة عند فقدان 40% من البيانات هي طريقة الوسيط بواقع مشاهدة واحدة حيث نجد أن قيمة MAE هي (107056.41)، ويليه طريقة الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات حيث نجد أن قيمة MAE هي (119266.03)، وأخيراً طريقة الوسيط بواقع مشاهدتين حيث نجد أن قيمة MAE هي (134336.83).

4-5-4-3: طريقة الاستكمال الخطي:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاستكمال الخطي لتقدير القيم المحذوفة من البيانات، حيث تم إيجاد القيم المقدرة عن طريق الاستكمال الخطي كما في الجدول التالي:

الجدول (4–35): حساب القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بالاستكمال الخطي
1970	244690	*
1973	271052	183642
1974	350029	148647
1976	56304	106645
1978	285572	186957
1979	256354	274275
1980	473258	361592
1981	465070	448910
1983	623715	304547
1987	75254	323011
1989	223631	291561
1990	270941	387164
1992	618924	534440
1993	668807	586115
1998	1770343	1494757
2000	880165	1815881
2001	223690	1815024
2003	1491645	1876490
2012	3770240	3579859

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

*لا يمكن تقديرها.

من الجدول (4–35) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي في تقدير القيم المفقودة عجزت عن تقدير القيمة المفقودة الأولي.

الجدول (4-36): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بواسطة الاستكمال الخطي:

Sig	R	MAE
0.000	0.983	103821.50

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-36) نلاحظ أن طريقة الاستكمال الخطي تحتل مرتبة متوسطة من حيث الأفضلية في تقدير البيانات المفقودة في هذه المرحلة حيث وجدنا أن قيمة MAE هي (103821.50).

4-5-4-4: الاتجاه الخطي بنقطة:

تعتمد هذه الطريقة في عملها علي استخدام طريقة الاتجاه الخطي بنقطة لتقدير القيم المحذوفة من البيانات الحقيقة، وبعد التطبيق تحصلنا علي القيم المقدرة كما في الجدول التالي:

الجدول (4-37): حساب القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

السنوات	القيم الحقيقية	القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة
1970	244690	-1050575
1973	271052	-752629
1974	350029	-653315
1976	56304	-454684
1978	285572	-256054
1979	256354	-156739
1980	473258	-57424
1981	465070	41891
1983	623715	240521
1987	75254	637782
1989	223631	836412
1990	270941	935727
1992	618924	1134358
1993	668807	1233673
1998	1770343	1730249
2000	880165	1928879
2001	223690	2028194
2003	1491645	2226824
2012	3770240	3120660

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

من الجدول (4-37) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة لم تقدر القيم المفقودة بالصورة المطلوبة وذلك بالمقارنة مع الطرق السابقة حيث الفرق واضح مابين القيم الحقيقية والقيم المقدرة عن طريق الاتجاه الخطي بنقطة، مع ملاحظة وجود إشارة السالب في كثير من القيم المقدرة.

الجدول (4–38): تحليل البيانات بعد تعويض القيم المقدرة بطريقة الاتجاه الخطي بنقطة:

Sig	R	MAE
0.000	0.950	277573.31

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4–38) نلاحظ أن طريقة الاتجاه الخطي بنقطة تحتل المرتبة الأخيرة في أفضلية تقدير البيانات المفقودة حيث نجد أن قيمة ال MAE هي (277573.31).

الجدول (4–39): مقارنة جميع طرق التقدير عند فقدان 40% من البيانات:

طرق تقدير البيانات المفقودة	MAE	ملاحظات
الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة	107056.41	
الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين	119821.27	
الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات	99223.27	أفضل طرق التقدير عند فقدان 40% من البيانات
الوسط الحسابي العام	486404.19	
الوسيط بواقع مشاهدة واحدة	107056.41	
الوسيط بواقع مشاهدتين	134336.83	
الوسيط بواقع ثلاث مشاهدات	119266.03	
الاستكمال الخطي	103821.50	
الاتجاه الخطي بنقطة	277573.31	

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م.

4-6: مقارنة لجميع نسب فقد البيانات:

الجدول (4-40): المقارنة بين جميع نسب البيانات المفقودة:

نسبة البيانات المفقودة	الطريقة الأفضل لتقدير البيانات المفقودة	MAE	R	ملاحظات
% 10	1/ الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة.	15102.93	0.999	أقل قيمة ل MAE وأعلى قيمة ل R
	2/ الوسيط بواقع مشاهدة واحدة.	15102.93	0.999	أقل قيمة ل MAE وأعلى قيمة ل R
	3/ الوسيط بواقع مشاهدتين.	15102.93	0.999	أقل قيمة ل MAE وأعلى قيمة ل R
	4/ الاستكمال الخطي.	15102.93	0.999	أقل قيمة ل MAE وأعلى قيمة ل R
% 20	1/ الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة.	61009.86	0.992	
	2/ الوسيط بواقع مشاهدة واحدة.	61009.86	0.992	
	3/ الاستكمال الخطي.	61009.86	0.992	
% 30	الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين.	43928.68	0.997	
% 40	الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات.	99223.27	0.987	

المصدر: إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS، 2019م

من الجدول (4-40) فقد تلاحظ أن تقدير البيانات التي فقدت 10% أو أقل من جملتها يمكن التعامل معها وتقديرها والاستفادة من نسبة ال 90% الموجودة من البيانات والذي وجد أن تأثير فقد نسبة 10% من البيانات غير بالغ الأهمية مما لا يضطرنا إلي إهمال جميع البيانات، لأننا تحصلنا من خلالها علي أقل قيم MAE وأعلي قيم ل R، ومن الملاحظات المترتبة علي الجدول أعلاه نجد أن البيانات التي فقدت 40% فما فوق من جملة البيانات يجب إعادة النظر في مثل هذه البيانات وعدم الميول للعمل بها،وا ٍن كان من الممكن استبدالها ببيانات أخرى يحبذ ذلك، وتحديداً في الدراسات المتعلقة مباشرة بحياة الإنسان وصحته، لأننا تحصلنا من خلالها علي أعلي قيم MAE وأقل قيم ل R.

الفصـــل الخـامس

5–1: النتائج.

5–2:التوصيات.

5-1 النتائج:

1- متوسط صادرات الثروة الحيوانية من الرأس الحي بلغ (1289704) رأس حي، بانحراف معياري (1547234).

2- بلغت اكبر قيمة للصادر (6156880) رأس حي وذلك في العام 2015م، واقل قيمة للصادر (56304) رأس حي في العام 1976م.

3- وجد أن قيمة (KMO = 0.754) مما يعني أنحجم العينة كافي جداً لإجراء الدراسة.

4- العينة المستخدمة في الدراسة تتبع للتوزيع الطبيعي.

5- عند فقدان 10% من البيانات يفضل تقدير القيم المفقودة بواسطة (الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة، الوسيط بواقع مشاهدة واحدة، الوسيط بواقع مشاهدتين، الاستكمال الخطي).

6- عند فقدان 20% من البيانات يفضل تقدير القيم المفقودة بواسطة (الوسط الحسابي بواقع مشاهدة واحدة، الوسيط بواقع مشاهدة واحدة، الاستكمال الخطي).

7- عند فقدان 30% من البيانات يفضل تقدير القيم المفقودة بواسطة الوسط الحسابي بواقع مشاهدتين.

8- عند فقدان 40% من البيانات يفضل تقدير القيم المفقودة بواسطة الوسط الحسابي بواقع ثلاث مشاهدات.

9- لا يفضل استخدام البيانات التي فقدت أكثر من 40% من مفرداتها.

10- من الممكن معالجة واستخدام البيانات التي فقدت 10% من جملة مفرداتها أو اقل.

11- في اغلب حالات فقدان البيانات وجد أن الوسط الحسابي بصورة عامة من أدق طرق التقدير وعكسه تماما طريقة الاتجاه الخطي بنقطة.

12- كلما ذاد الفقد في البيانات قلت الدقة.

13- يتأثر الوسط الحسابي بالقيم المتطرفة بالكبر أو بالصغر ولذلك يفضل الاعتماد على مقياس آخر من مقاييس النزعة المركزية.

5-2 التوصيات:

أولاً : توصيات خاصة:

1- زيادة حجم العينة المستخدمة في التحليل.

2-إجراء دراسات مماثله وأكثر شمولاً .

3- إضافة طرق تقدير أخرى ومقارنتها مع هذه الطرق المستخدمة.

4- إضافة معيار آخر للمفاضلة بين طرق التقدير المختلفة.

5- إيجاد طريقة لتقدير القيم التي لم تتمكن الطرق السابقة من تقديرها.

6- إيجاد حلول في طريقة الاتجاه الخطي بنقطة عندما تظهر علامة السالب في القيم المقدرة.

7- كيفية معالجة البيانات في حالة أن البيانات كانت عشوائية أم غير عشوائية.

ثانياً : توصيات عامة:

1- تطبيق الدراسة مع الأخذ في الاعتبار أنواع الماشية المختلفة (ماعز، إبل، أبقار، ضأن).

2- تقديم الدراسة للجهات المختصة للاستفادة منها ومحاولة تطبيقها.

3- تطبيق الدراسة مع الأخذ في الاعتبار الناتج المحلي.

المراجع

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

1- إبراهيم، بسام يونس وحاجي، انمار أمين ويونس، عادل موسي (2001)، "الاقتصاد القياسي"، دار عزه للنشر، الخرطوم، السودان.

2- حسين، مجيد علي وسعيد، عفاف عبد الجبار (1998م)، "الاقتصاد القياسي بين النظرية والتطبيق"، دار وائل للنشر، عمان، الأردن.

3- عودة، أحمد عودة بن عبد المجيد، والقاضي، منصور عبد الرحمن (2014م)، الإحصاء الوصفي والاستدلالي، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

4- تأليف دومنيك سالفلور ترجمة سعدية حافظ (2001م)، "الإحصاء والاقتصاد القياسي" الطبعة الخامسة العربية.

5- المشهداني، محمود حسن وأمير حنا هرمز (1989م)، الإحصاء، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد، بغداد-العراق.

6- هندي، محمود وآخرون (1998م)، أساسيات طرق التحليل الإحصائي، دار النشر العلمي والمطابع، الرياض-السعودية.

7- حسين محمد محمد وآخرون (2012م)، "مبادئ الإحصاء والاحتمالات"، دار صفاء للنشر والتوزيع_عمان.

8- طبية، أحمد عبد السميع (2008م)، مبادئ الإحصاء، دار البداية ناشرون وموزعون، المملكة الأردنية الهاشمية.

9- الصياد، جلال ربيع، وعبد الحميد محمد (1983م)، مبادئ الطرق الإحصائية، تهامة، جدة، المملكة العربية السعودية.

10- صبحي محمد أبوصالح (2009م)، "الطرق الإحصائية"، دار البازوري العلمية للنشر والتوزيع، الأردن، عمان.

11- الطاهر، النذير عباس علي وعبدالله، متوكل محمد أبكر وخوجلي، وفاء محمد علي (2012م). أفضل طرق التقدير للبيانات المفقودة (دراسة حالة لبيانات عدم استجابة المبحوثين)، قسم الإحصاء- كلية العلوم – جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

12- عبد الحميد، فاروق وآخرون (1993م)، مبادئ الإحصاء، مطابع اديتا، روما-إيطاليا.

13- التقرير السنوي لوزارة الثروة الحيوانية (2017م)، وزارة الثروة الحيوانية- الخرطوم – السودان.

ثانياً المراجع الأجنبية:

13- Tobin, James (1958)"Estimation of Relationships for limited dependent variables'" Econometrics, January 26, pp24-36.

14- William H, Greene (2002)"Econometric Analysis" (fifth edition)

New York University.

15- Cramer, J. S. (1986)," Econometric applications of Maximum Likelihood

Methods", Cambridge University press.

الملاحق

الملاحق:

متغيرات الدراسة:

إجمالي صادرات السودان من اللحوم الحية في الفترة من 1970 – 2017م.

السنوات	الضأن	الماعز	الأبقار	الإبل	المجموع
1970	174300.0	4244.0	21098.0	45048.0	244690.0
1971	121507.0	874.0	20815.0	50952.0	194148.0
1972	159253.0	800.0	13374.0	45211.0	218638.0
1973	205736.0	1400.0	18705.0	45211.0	271052.0
1974	290823.0	2366.0	25280.0	31560.0	350029.0
1975	71447.0	5774.0	18520.0	17910.0	113651.0
1976	15450.0	34839.0	1498.0	4517.0	56304.0
1977	62018.0	21729.0	13405.0	2487.0	99639.0
1978	259524.0	12109.0	9981.0	3958.0	285572.0
1979	241151.0	1521.0	11524.0	2158.0	256354.0
1980	440969.0	14178.0	13311.0	4800.0	473258.0
1981	440254.0	4782.0	18387.0	1647.0	465070.0
1982	516592.0	8286.0	10368.0	982.0	536228.0
1983	607539.0	7718.0	7661.0	797.0	623715.0
1984	51065.0	6976.0	14311.0	513.0	72865.0
1985	464506.0	4225.0	10814.0	4708.0	484253.0
1986	441600.0	950.0	7276.0	236.0	450062.0
1987	65100.0	910.0	8890.0	354.0	75254.0
1988	186486.0	82.0	8890.0	501.0	195959.0
1989	220384.0	259.0	2665.0	323.0	223631.0
1990	257184.0	4607.0	8890.0	260.0	270941.0
1991	452225.0	1017.0	3168.0	26356.0	482766.0

618924.0	56957.0	80.0	4833.0	557054.0	1992
668807.0	59423.0	8890.0	8402.0	592092.0	1993
637789.0	50583.0	820.0	7809.0	578577.0	1994
447226.0	21463.0	2419.0	8159.0	415185.0	1995
1114325.0	72071.0	9609.0	30940.0	1001705.0	1996
1172776.0	77714.0	3595.0	16891.0	1074576.0	1997
1770343.0	131570.0	3686.0	48891.0	1586196.0	1998
1816738.0	159439.0	435.0	40501.0	1616363.0	1999
880165.0	132009.0	315.0	16599.0	731242.0	2000
223690.0	185500.0	8890.0	13883.0	15417.0	2001
1814167.0	155710.0	2655.0	53164.0	1602638.0	2002
1491645.0	88423.0	184.0	57639.0	1345399.0	2003
1938813.0	132602.0	750.0	101899.0	1703562.0	2004
1513094.0	131156.0	501.0	109650.0	1271787.0	2005
1642850.0	116184.0	2079.0	102378.0	1422209.0	2006
735653.0	85862.0	3658.0	30290.0	615843.0	2007
767124.0	140757.0	1198.0	14337.0	610832.0	2008
1789368.0	154477.0	19265.0	104630.0	1510996.0	2009
2112520.0	171971.0	5130.0	121493.0	1813926.0	2010
3063547.0	151208.0	21056.0	162149.0	2729134.0	2011
3770240.0	166240.0	26145.0	162116.0	3415739.0	2012
4096170.0	129647.0	11202.0	197958.0	3757363.0	2013
5030293.0	152096.0	19459.0	318783.0	4539955.0	2014
6156880.0	206008.0	45825.0	445842.0	5459205.0	2015
5004923.0	220665.0	100655.0	271647.0	4411956.0	2016
5183645.0	253483.0	116602.0	282884.0	4530676.0	2017

المصدر: وزارة الثروة الحيوانية 2017م.