النماذج الإحصائية في تصحيح التوزيع العمري لسكان اليمن

د/ عبد الحكيم عبد الرحمن المنصوب
أستاذ الإحصاء التطبيقي المشارك – عميد كلية التجارة – جامعة إب

ملخص الدراسة .
يكتسب التوزيع العمري للسكان أهمية بالغة عند تخطيط التنمية ، وإعداد الاستراتيجيات المتعلقة بالتعليم والصحة والدفاع وخلافه ، إلا أنه يعاني من أخطاء تتعلق بدقة الأعمار . وقد هدفت هذه الدراسة إلى تصحيح التوزيع العمري المسجل ، في التعداد اليمني لعام 2004 م ، من تلك الأخطاء . حيث تم استخدام 13 نموذجاً ، وأفرزت المفاضلة ، بين هذه النماذج ، نموذجاً يشير إلى أن أكثر من 55% من السكان يقعون تحت العمر 20 سنة ، الأمر الذي يجعل معدل النمو السكاني مرتفعاً لعقود قادمة .

مقدمة .
يكتسب التوزيع العمري للسكان أهمية بالغة عند تخطيط التنمية ، وإعداد الاستراتيجيات المتعلقة بالتعليم والصحة والتوظيف والدفاع وخلافه . إلا أن إدلاء الأفراد ببيانات أعمارهم ، في التعدادات والمسوح ، غالباً ما تعتريه أخطاء عمدية وأخرى غير عمدية [عبدالغني وآخرون : 1991] . فمن مصادر هذه الأخطاء :

1 – التحيز لآحاد معينة في رقم العمر . مثل تفضيل الأعمار التي تبدأ بأرقام زوجية ، أو بالصفر أو بالخمسة.

2 – محاولة تحقيق مزايا معينة وإن كانت أدبية . مثل كسب الإحترام في المجتمعات التي توّقر كبار السن .

3 – محاولة تجنب التزامات معينة . مثل التهرب من سن التقاعد ، أو من سن الأهلية إذا كان سيترتب عليه التزام معين .

4 – عدم معرفة الفرد لعمره الحقيقي . وهذا غالباً ما يكون أكثر إنتشاراً في المجتمعات ذات نسب الأمية العالية ، ومنها المجتمع اليمني الذي وصلت فيه نسبة أمية الكبار (10 سنوات فأكثر) إلى أكثر من 60% في مسح 1997 الخاص بصحة الأم والطفل في اليمن [Central Statistical Organization : 1998] وانخفضت إلى 45.3% في تعداد 2004 م [الجهاز المركزي للإحصاء : ديسمبر 2006] .

وعلى ذلك ، فإن هذه الدراسة لا تهتم بدقة التوزيع العمري للسكان من حيث الشمول ، وإنما من حيث

المحتوى . حيث تقوم على فرضية hypothesis أن أخطاء الإدلاء ببيانات الأعمار قد رافقت آخر تعداد نُفذ في اليمن ، وهو تعداد 2004 م . ومن ثم فإن هذه الدراسة تهدف إلى تصحيح التوزيع العمري للسكان في التعداد المذكور . وفي سبيل ذلك تضمنت الدراسة - بالإضافة إلى هذه المقدمة - الأجزاء التالية :

1 - **خلفية نظرية** - حيث الإشارة السريعة إلى أهم طرق تقييم التوزيع العمري للسكان ، وإلى أهم طرق ونماذج تصحيحه .

2 - **المعالجة الإحصائية** - وتتضمن تقييم التوزيع العمري المسجل للسكان في تعداد 2004 م ، ومن ثم تصحيحه بأكثر من نموذج .

3 - **النتائج والتوصيات** - حيث المفاضلة بين نتائج النماذج واختيار النموذج الأكثر قبولاً ، وحيث أهم التوصيات التي أمكن الخروج بها .

4 - **الجداول** .

5 - **الأشكال** .

6 - **المراجع** .

1 - خلفية نظرية .

أولاً : أهم طرق تقييم التوزيع العمري للسكان .

تتعدد طرق تقييم التوزيع العمري للسكان ويصنّفها البعض في ثلاثة أساليب [عبدالغني وآخرون: 1991]:

1 - أساليب الإتساق (المقارنات الداخلية) .

2 - أساليب المقارنات الخارجية .

3 - أساليب التحقق المباشر .

وسيتم التركيز في هذه الدراسة على أهم أساليب الإتساق ، وذلك للأسباب :

أ - أن أساليب المقارنات الخارجية تعتمد بصفة أساسية على المقارنة بتوزيع عمري خاص بمجتمع مشابه لمجتمع الدراسة . ولاشك أن تحديد المجتمع المشابه لايخلو تماماً من التحكمية .

ب - حتى وإن توفرت مسوح تقييم البيانات (من أجل التحقق المباشر) فإن الأخطاء المرافقة لبيانات الأعمار تظل قائمة ، وإن كانت اقل حدةً ، خاصةً في المجتمعات الزراعية ذات نسب الأمية المرتفعة .

وعليه ، فإن أهم الأساليب التي تندرج ضمن أساليب الإتساق : نسبة العمر age ratio ، ودليل " ويبل " Weibull ، ودليل " مايرز " Meyers ، ودليل سكرتارية الأمم المتحدة الذي سيتم الإكتفاء به في هذه الدراسة للأسباب :

أ - إن مقياس نسبة العمر هو أحد مكونات هذا الدليل .

ب - إن دليل " ويبل " ودليل " ماير " يهملان فئة عريضة من السكان . فالأول يهمل السكان في العمر أقل من 23 سنة وكذا السكان في العمر أكبر من 62 سنة . ويهمل الثاني السكان في

العمر أقل من 10 سنوات .

ج – أن تقييم التوزيع العمري ليس هدفاً في حد ذاته ، خاصةً مع التوقع القوي بأن هذا التوزيع يحتوي على أخطاء في أغلب دول العالم النامي عامةً ، وفي المجتمعات الأمية منها بصفة خاصة .

وعلى ذلك ، فإن دليل سكرتارية الأمم المتحدة I الذي يُقدر للسكان في العمر أقل من 75 سنة ، يشير إلى عدم دقة التوزيع العمري إذا كانت قيمته 20 فأكثر . وهذه القيمة تُقدر من العلاقة :

$$I=3I_s+I_{am}+I_{af} \qquad (1)$$

حيث :

: مقياس النوع . ويُحسب كمتوسط للفروق المطلقة لنسب النوع في الفئات العمرية . ونسبة النوع في كل فئة تُحسب بقسمة عدد الذكور في الفئة على عدد الإناث في نفس الفئة .

: مقياس العمر للذكور . ويُحسب كمتوسط للإنحرافات المطلقة الخاصة بنسب العمر عن 100 . فإذا كانت هي نسبة الذكور في الفئة العمرية i ، فإن نسبة العمر في هذه الفئة هي :

$$\left[\frac{C_i}{0.5(C_{i-1}+C_{i+1})}\right](100)$$

: مقياس العمر للإناث . ويُحسب بنفس طريقة حساب مقياس العمر للذكور .

ثانياً : أهم طرق تصحيح التوزيع العمري .

إن تصحيح التوزيع العمري بإستخدام كلٍ من التمهيد اليدوي وطرق التصحيح الخارجية (إستخدام توزيع عمري لمجتمع مشابه لمجتمع الدراسة ، وأسلوب اللوجيت Logit) يمثل معالجةً لاتخلو من التحكمية . حيث يعتمد التمهيد اليدوي على خبرات الباحث حول المجتمع الذي يقوم بتنعيم منحنى توزيعه العمري ، ويدوياً ، مما تعتريه من تشوهات او خشونة . اما طرق التصحيح الخارجية ، فإنها تعتمد بصفة أساسية على إستخدام توزيع عمري خاص بمجتمع مشابه لمجتمع الدراسة .

وعلى ذلك ، فإن هذه الدراسة تعتمد على النماذج الإحصائية التي تناسب المجتمعات الفتية ، التي تتصف بذلك معظم مجتمعات دول العالم النامي [Khorazaty : 1999] . وبهذا ، فإن هذه الدراسة ربما تكون من الدراسات القلائل التي تخالف ما درج عليه أغلب الديوجرافيين .

حيث يمكن – مبدئياً – تصحيح التوزيع العمري (النسبي أو العددي) للسكان بنموذج معادلة الدرجة الثانية ذات المجهول الواحد :

$$Y_i=b_0+b_1X_i+b_2X_i^2+e_i \qquad (2)$$

حيث :

Y_i : نسبة (أو عدد) السكان في الفئة العمرية (أو العمر) i .

X_i : مركز الفئة العمرية (أو العمر) i .

b_j : ثوابت النموذج حيث $j = 0 , 1 , 2$.

e_i : خطأ التقدير عند الفئة العمرية (أو العمر) i

وللحصول على أكثر من توزيع عمري مصحح ، بغرض تعديد البدائل ، ومن ثم المفاضلة وإختيار التوزيع الأكثر قبولاً ، يمكن إستخدام نماذج أخرى . فبنفس تعريف Y_i و X_i و b_j ، e_i يمكن إستخدام النموذج الأسي التالي [عودة : 1411 هـ - 1991 م] :

$$Y_i=b_0 \exp(b_1 X_i)+e_i \qquad (3)$$

والنموذج اللوغاريتمي :

$$Y_i=b_0+\mathrm{Lin}X_i+e_i \qquad (4)$$

بالإضافة إلى نماذج أخرى ، مثل النماذج التالية [كنجو - الواصل : 1425 هـ - 2004 م ، Koutsoyiannis : 1987] :

$$Y_i=(1/X_i)+e_i \qquad (5)$$

$$Y_i=(1/X^2{}_i)+e_i \qquad (6)$$

$$Y_i=(1/\sqrt{X_i})+e_i \qquad (7)$$

$$Y_i=b_0^{\left(\frac{1}{X_i-1}\right)}+e_i \qquad (8)$$

$$Y_i=b_0+(b_1/X_i)+e_i \qquad (9)$$

$$Y_i=b_0 X_i^{b_1}+e_i \qquad (10)$$

$$Y_i=b_0 b_1^{X_i}+e_i \qquad (11)$$

$$Y_i=\exp[b_0+(b_1/X_i)]+e_i \qquad (12)$$

$$Y_i=\exp(b_0+b_1X)+e_i \qquad (13)$$

2 - المعالجة الإحصائية .

من واقع التوزيع العمري المسجل لسكان اليمن في تعداد 2004 م ، يمكن القول بتحقق فرضية الدراسة . وهي أن أخطاءاً قد رافقت الإدلاء ببيانات الأعمار من قبل الأفراد في التعداد المذكور . وهذا القول يمكن التدليل عليه بما يلي :

1 – من الجدول رقم (1) الخاص بالتوزيع العمري المسجل في تعداد 2004 م ، أمكن تقدير دليل سكرتارية الأمم المتحدة I (المشار إليه بالعلاقة رقم 1) ووصل إلى أكثر من 44 ، وذلك بالمكونات : $I_s=6.6$ و $I_{am}=14.217$ و $I_{af}=17.509$.

2 – خشونة منحنيات التوزيعات العمرية النسبية النوعية ، وذلك كما هو مبين في الشكل رقم (1) .

وعلى ماسبق ، فقد تم ، وبإستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS ، توفيق النماذج السابقة ، لأجل تصحيح التوزيع العمري النسبي النوعي (لكلٍ من الذكور والإناث والإجمالي ، على حدة) الوارد في الجدول رقم (1) ، وذلك بعد إستبعاد كلٍ من الفئة العمرية الأخيرة المفتوحة (85 سنة فأكثر) وفئة غير المبينين .

فوفقاً للنموذج الأول (المعبر عنه بالعلاقة رقم 2) تم الحصول على :

$$Y_{if}=17.90953-0.44495X_i+0.00285X_i^2$$

$$Y_{im}=18.39630-0.47416X_i+0.00316X_i^2 \qquad (14)$$

$$Y_{it}=18.14231-0.45910X_i+0.00300X_i^2$$

حيث :

Y_i : نسبة السكان في الفئة العمرية i ، والرمز الجانبي الآخر يشير إلى النوع : f للإناث ، m للذكور ، t للإجمالي .

X_i : مركز الفئة العمرية i .

ونتائج هذا النموذج مضمنة في الجدول رقم (2) وفي الشكل رقم (2) الذي يبين أن منحنيات التوزيع العمري النسبي النوعية ، أصبحت أكثر تمهيداً ومن ثم أكثر قبولاً .

بالإضافة إلى ذلك ، فقد تم ضرب نسب السكان المصححة × إجماليات أعداد السكان النوعية (إناث ، ذكور، جملة) وتم حساب كلٍ من :

1 – معامل الارتباط بين التوزيع العمري الإجمالي المسجل وبين نظيره المصحح ، ووُجد أنه يصل إلى حوالى 0.98 . وهذا يعني عدم الإخلال كثيراً بالتوزيع العمري المسجل عند تصحيحه .

2 – دليل سكرتارية الأمم المتحدة (المشار إليه بالعلاقة رقم 1) للتوزيع العمري المصحح ، ووُجد أنه يصل إلى 18.3 ، مما يعني تحقيق دقة عالية في التوزيع العمري المصحح (خاصةً وأن قيمة الدليل في التوزيع المسجل تزيد على 44) .

وعلى ذلك ، يمكن الاطمئنان – مبدئياً – إلى قبول هذا التصحيح ، لأنه أفرز قيماً مقبولة لمعيارين يعملان في اتجاهين متضادين . فكلما زاد معامل الارتباط المذكور ، فإن ذلك يشير إلى اقتراب القيم المصححة من القيم المسجلة التي بدورها تحتوي على أخطاء بشكل كبير ، مما يعني تزايد فرص الخطأ في القيم المصححة ، ومن ثم ينعكس الأمر على دليل السكرتارية الخاص بالتوزيع المصحح ، حيث تصبح فرص تزايده أكبر .

وبالرغم من دلالة هذين المعيارين على قبول التصحيح ، بالإضافة إلى المنحنيات المهدة الخاصة بالتوزيع المصحح ، إلا أن ذلك لا يمنع من الحصول على أكثر من توزيع مصحح ، بغرض المفاضلة واختيار الأكثر قبولاً . فقد تم توفيق جميع النماذج الأخرى المذكورة في العلاقات السابقة : من العلاقة رقم (3) حتى العلاقة رقم (13) ، ولم يتم قبول النتائج باستثناء نتائج النموذج اللوغاريتمي فقط (المشار إليه بالعلاقة رقم 4) . وهو النموذج الذي تمثل في العلاقة التالية ، وبنفس تعريف مكونات نموذج العلاقة رقم (14) :

$$Y_{if} = 24.53989 - 5.39634 \text{Lin } X_i$$

$$Y_{im} = 24.91989 - 5.50607 \text{Lin } X_i \qquad (15)$$

$$Y_{it} = 24.70497 - 5.44401 \text{Lin } X_i$$

حيث أفرز هذا النموذج توزيعاً عمرياً نسبياً ممهداً (الجدول رقم 2 والشكل رقم 3) . كما أفرز قيماً مقبولة لكلٍ من معامل الإرتباط (بين التوزيع العمري الإجمالي المسجل وبين نظيره المصحح) ودليل سكرتارية الأمم المتحدة (للتوزيع المصحح) . حيث وصل الأول إلى حوالى 0.94 ووصل الثاني إلى حوالى 14.66.

أما بقية النماذج التي رُفضت ، فقد تنوعت أسباب رفضها . فعلى سبيل المثال :

1 – النموذج الأسي (المعبر عنه بالعلاقة رقم 3) أفرز نتائج مرفوضة ، بالتقدير :

$$Y_{if} = (24.61305)\exp(-0.04671\, X_i)$$

$$Y_{im} = (23.71856)\exp(-0.04565\, X_i)$$

$$Y_{it} = (23.99986)\exp(-0.04592\, X_i)$$

حيث زاد مجموع نسب السكان في العمر أقل من 85 سنة عن 100% ، ولكلٍ من الذكور والإناث والإجمالي .

2 – نموذج القوى (المعبر عنه بالعلاقة رقم 10) المقدر بـ :

$$Y_{if}=141.04056X_i^{-1.07044}$$

$$Y_{im}=136.53642X_i^{-1.06570}$$

$$Y_{it}=136.97179X_i^{-1.06652}$$

أفرز قيماً متناقضة لمعياري المفاضلة بين النماذج (المشار إليهما سابقاً بمعامل الأرتباط ودليل سكرتارية الأمم المتحدة) .

3 – نموذج التزايد (المعبر عنه بالعلاقة رقم 13) أفرز نتائج مرفوضة ، بالتقدير :

$$Y_{if}=\exp(3.20328-0.04671\,X_i)$$

$$Y_{im}=\exp(3.16626-0.04565\,X_i)$$

$$Y_{it}=\exp(3.17805-0.04592\,X_i)$$

حيث أدى إلى ارتفاع نسب السكان في الأعمار المتقدمة .

3 - النتائج والتوصيات :

اهتمت هذه الدراسة بتصحيح التوزيع العمري ، المسجل في تعداد 2004 م ، من أخطاء إدلاء الأفراد ببيانات أعمارهم ، بصرف النظر عن مدى شمولهم بالعد . بل وأفترض أن تلك الأخطاء قد حدثت وتم إثبات هذه الفرضية .

وخلافاً لما درج عليه أغلب الديموجرافيين ، فقد تم تصحيح التوزيع العمري بالنماذج الإحصائية الموفقة من واقع التوزيع العمري المسجل ، وذلك تجنباً لأي تحكمية قد ترافق استخدام طرق التصحيح الأخرى .

وبسبب تعدد النماذج الموفقة ، كان قبول نتائج النماذج التي أفرزت قيماً أكثر قبولاً لمعياري المفاضلة بينها : معامل الارتباط (بين التوزيع العمري المسجل وبين نظيره المصحح) ودليل سكرتارية الأمم المتحدة لدقة الأعمار . وهما معياران يعملان في اتجاهين متضادين . ووفقاً لهذه المفاضلة تم قبول نتائج : نموذج معادلة الدرجة الثانية ذات المجهول الواحد ، والنموذج اللوغاريتمي . وإذا كان هذان النموذجان قد حققا قيماً مقبولة لدليل سكرتارية الأمم المتحدة (أقل من 20) وذلك كما هو وارد في الجدول رقم (3) إلا أن النموذج الأول يمكن قبوله بدرجةٍ أكبر ، حيث إن تقديراته تقترب أكثر من القيم المسجلة . وهذا ما يُستدل عليه من معامل الارتباط الأعلى (الجدول رقم 3) ومن التقارب الأكبر بين منحيي التوزيع النسبي الإجمالي : المسجل والمقدر (الشكل رقم 4) . مما يعني أن توفيق هذا النموذج لم يغير كثيراً في البيانات الأصلية ، وهذا إجراء محمود في عموم التحليل الإحصائي [Neter -Wasserman : 1996] .

وعلى ما سبق ، فإن نسبة السكان في العمر أقل من خمس سنوات تصل إلى حوالي 17% ، وفي العمر أقل من عشر سنوات تصل إلى أكثر من 31% ، وفي العمر أقل من 15 سنة تزيد هذه النسبة إلى أكثر من 44%. بل إن أكثر من 55% من السكان ، تقل أعمارهم عن 20 سنة . هذه النسب المرتفعة للسكان في الأعمار أقل من 20 سنة ، تجعل من المتوقع – وبقوة – أن يظل معدل النمو السكاني مرتفعاً لعقود قادمة ،

وذلك بمرور هؤلاء السكان بحيواتهم الإنجابية .

فإذا كان معدل الزيادة الطبيعية للسكان ، المسجل في تعداد 2004 م ، هو 3.07% بمكونيه : 3.97% لمعدل المواليد ، 0.9% لمعدل الوفيات [الجهاز المركزي للإحصاء : ديسمبر 2006] وإذا كان من المتوقع تناقص معدل الوفيات بفعل تنفيذ برامج التنمية المختلفة ، فإن معدل الزيادة السكانية سيشكل ، ولفترات طويلة ، عائقاً أمام الموارد المتواضعة في اليمن ، خاصةً وأن الإنجاب هو سلوك مجتمعي من الصعب إحداث تغيير سريع في مستوياته ، و في المجتمعات الزراعية المحافظة على وجهٍ أخص .

وعلى ذلك يمكن التوصية بضرورة الحملات الإعلامية المستمرة على المدى الطويل ، أو الدورية على الأقل ، الداعية إلى تنظيم الإنجاب ، مع مراعاة :

1 – إمكانية استخدام منابر المساجد في هذه الحملات . فهذا الأمر يحقق :

أ – وصول الرسالة إلى أغلب السكان في الريف .

ب – الإقناع بعدم تعارض تنظيم الإنجاب مع المعتقد الديني .

2 – توفير وسائل تنظيم الإنجاب وبأسعار زهيدة ، وكذلك خدمات استخداماتها إلى أغلب السكان في الريف اليمني .

4 - الجداول -

الجدول رقم (1) : التوزيع العمري النوعي العددي والنسبي

تعداد 2004 م

الفئة العمرية	عدد السكان			نسبة السكان (%)		
	ذكور	إناث	إجمالي	ذكور	إناث	إجمالي
– 0	1501298	1436849	2938147	15.0	14.9	14.9
– 5	1567172	1487392	3054564	15.6	15.4	15.5
– 10	1513478	1355285	2868763	15.1	14.0	14.6
– 15	1264913	1211237	2476150	12.6	12.6	12.6
– 20	965999	925662	1891661	9.6	9.6	9.6
– 25	729636	741437	1471073	7.3	7.7	7.5
– 30	487497	479480	966977	4.9	5.0	4.9
– 35	430521	477260	907781	4.3	4.9	4.6
– 40	354770	373041	727811	3.5	3.9	3.7
– 45	283611	301099	584710	2.8	3.1	3.0
– 50	254737	244090	498827	2.5	2.5	2.5
– 55	150106	137360	287466	1.5	1.4	1.5
– 60	170406	154213	324619	1.7	1.6	1.6
– 65	96560	86521	183081	1.0	0.9	0.9
– 70	114141	104478	218619	1.1	1.1	1.1
– 75	50940	43129	94069	0.5	0.4	0.5
– 80	51584	48225	99809	0.5	0.5	0.5
+ 85	42250	36531	78781	0.4	0.4	0.4
غير مبين	7334	4919	12253	0.1	0.1	0.1
إجمالي	10036953	9648208	19685161	100	100	100

– المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء (ديسمبر 2006) النتائج النهائية للتعداد العام للمساكن والسكان والمنشآت ، ديسمبر 2004م ، التقرير الثاني ، الخصائص الديموجرافية للسكان ، صنعاء ، الجدول (10) ، ص 115 .

الجدول رقم (2) : التوزيع العمري النسبي النوعي المصحح - تعداد 2004 م

حسب نموذج التصحيح

الفئة العمرية	نموذج معادلة الدرجة الثانية (العلاقة رقم 14)			النموذج اللوغاريتمي (العلاقة رقم 15)		
	ذكور	إناث	إجمالي	ذكور	إناث	إجمالي
- 0	17.23065	16.81496	17.01331	19.87472	19.59527	19.71668
- 5	15.01793	14.73264	14.86788	13.82568	13.66679	13.73582
- 10	12.96331	12.79272	12.87252	11.01304	10.91020	10.95488
- 15	11.06680	10.99523	11.02724	9.16040	9.09448	9.12312
- 20	9.32838	9.34014	9.33204	7.77664	7.73831	7.75496
- 25	7.74807	7.82748	7.78692	6.67174	6.65542	6.66251
- 30	6.32585	6.45722	6.39187	5.75193	5.75394	5.75306
- 35	5.06174	5.22939	5.14690	4.96400	4.98172	4.97402
- 40	3.95573	4.14396	4.05201	4.27484	4.30629	4.29263
- 45	3.00782	3.20095	3.10720	3.66243	3.70608	3.68712
- 50	2.21801	2.40036	2.31246	3.11136	3.16600	3.14226
- 55	1.58630	1.74218	1.66780	2.61046	2.67508	2.64701
- 60	1.11269	1.22642	1.17322	2.15136	2.22513	2.19308
- 65	0.79719	0.85307	0.82872	1.72761	1.80982	1.77410
- 70	0.63978	0.62214	0.63429	1.33415	1.42420	1.38508
- 75	0.64048	0.53362	0.58994	0.96694	1.06432	1.02201
- 80	0.79928	0.58751	0.69567	0.62270	0.72693	0.68165
+ 85	0.40000	0.40000	0.40000	0.40000	0.40000	0.40000
غير مبين	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000	0.10000
إجمالي	100	100	100	100	100	100

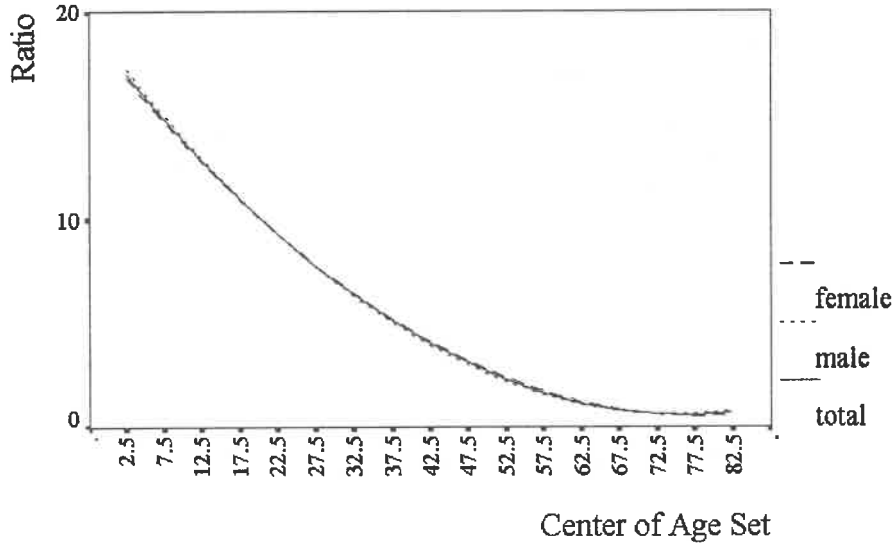
الجدول رقم (3) : القيم الاكثر قبولاً لمعايير المفاضلة بين نماذج التصحيح تعداد 2004 م

النموذج	المعيار	
	r	I
معادلة الدرجة الثانية (العلاقة رقم 14)	0.98	18.3
اللوغاريتمي (العلاقة رقم 15)	0.94	14.66

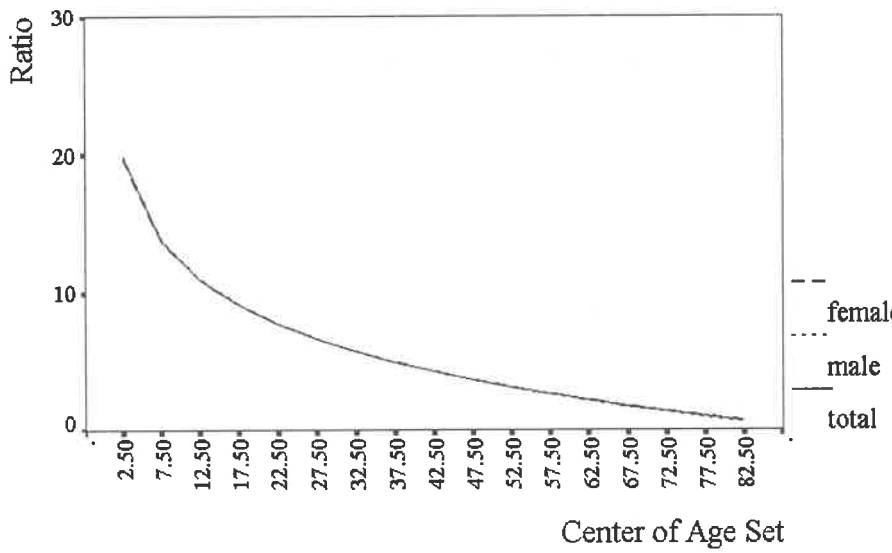
5 - الأشكال .

الشكل رقم (1) : التوزيع العمري النسبي المسجل – تعداد 2004 م حسب النوع

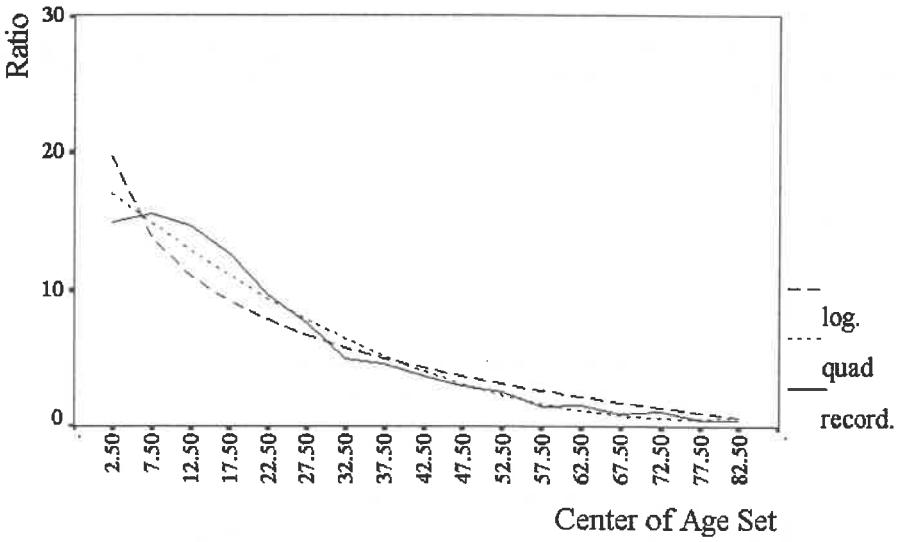
الشكل رقم (2) : التوزيع العمري النسبي المصحح بالنموذج الاول - تعداد 2004 م حسب النوع



الشكل رقم (3) : التوزيع العمري النسبي المصحح بالنموذج الثاني - تعداد 2004 م حسب النوع



الشكل رقم (4) : التوزيع العمري النسبي الاجمالي المسجل والمصحح – تعداد 2004 م



6 - المراجع .

- **الجهاز المركزي للإحصاء (ديسمبر 2006)** . النتائج النهائية للتعداد العام للمساكن والسكان والمنشآت ، ديسمبر 2004م ، التقرير الثاني ، الخصائص الديموجرافية للسكان . صنعاء .

- **عبدالغني ; محمد عبدالغني وأخرون (1991)** . مشروع تقييم البيانات السكانية مع التركيز على تعداد 1986 – التقرير النهائي . معهد الدراسات والبحوث الإحصائية ، جامعة القاهرة ، القاهرة .

- **عودة ; احمد (1411 هـ - 1991 م)** . مقدمة في النظرية الإحصائية ، جامعة الملك سعود ، الرياض .

- **كنجو ; انيس اسماعيل – الواصل ; إبراهيم بن عبدالعزيز (1425 هـ - 2004 م)** . طرق رياضية للإحصائيين . جامعة الملك سعود . الرياض .

- **Central Statistical Organiazation (1998)** . Demographic and Maternal and Child Health Survey 1997 " Sana'a .
- **Khorazaty ; M. N. (1999)** . Family Planning in Arab Contries on the Eve of

21st Century . Arab Conference on Maternal & Child Health , Cairo 7-10 June 1999 , League of Arab States , Population Research Unit .

- **Koutsoyiannis;** A. **(1987)** " Theory of Econometrics : An Introductory Exposition of Econometrics Methods " Second Edition , Macmillan , London .
- **Neter;** John & **Wasserman;** William **(1996)** " Applied Linear Statistical Models : Regression , Ananlysis of Variance and Experimental Designs " Richard D. Irwin ,Inc . Georgetown , Illinois .

STATISTICAL MODELS FOR CORRECTING POPULATION AGE DISTRIBUTION IN YEMEN

Abstract .

The population age distribution is one of the most important inputs for development planning and strategies preparing . By using 13 models , this study aims to correct the recorded age distribuiton in the 2004 census of Yemen . The acceptted model explains that more than 55% of population are aged less than 20 . So , the population growth rate will stay in high levels for many next years .