Journal of Economics and Administrative Sciences (JEAS)

Available online at http://jeasiq.uobaghdad.edu.iq

التنبؤ بأعداد الولادات في محافظة البصرة للفترة (1998-2050)

م. ناديه علي عايد
قسم الاحصاء
alaa.safaa2008@gmail.com

Received :5/9/2019 **Accepted :15/12/2019** **Published :April / 2020**

هذا العمل مرخص تحت اتفاقية المشاع الابداعي نسب المُصنَّف - غير تجاري - الترخيص العمومي الدولي 4.0
Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

مستخلص البحث:

أن بناء نماذج رياضية سكانية قابلة لتفسير حركة ونمو السكان تؤدي الى التخطيط السليم لإدارة متطلبات السكان وتلبية احتياجاتهم من التعليم وتقديم الخدمات الطبية والاقتصادية وغيرها . أذا تم في هذا البحث بناء النموذج الرياضي للتنبؤ بإعداد الولادات في البصرة للفترة (1998-2050) على افتراض أن مجتمع سكان البصرة مجتمع مستقر أذا تبين ان معدل النمو الصميمي (0.0492) وأيضا التعرف على بعض المؤشرات الديمويغرافية المهمة للمحافظة منها متوسط العمر للنساء عند الحمل (27.817)سنه و معدل الخصوبة الكلي في المحافظة (3.738795) ولادة أنثى لكل (1000) امرأة خلال فترة حياتها الإنجابية فضلا عن تقديم مقترحات أهمها بناء استراتيجيه سكانية بعيده المدى لتحقيق التوازن بين معدلات النمو الاقتصادي ومعدلات النمو السكانية لتجنب ظهور مشاكل عديدة مثل اتساع فجوات الفقر وأزمة السكن والبطالة.

المصطلحات الرئيسة للبحث : المجتمع المستقر, المجتمع الساكن, جدول الحياه ,معدل النمو الصميمي ,معدل الخصوبة الكلي, معدل الإحلال الإجمالي, .

1-1 : المقدمة

اتسع استعمال النماذج الرياضية والأساليب الإحصائية العديدة في الدراسات السكانية. فلم تقتصر الدراسات السكانية الحديثة فقط على التنبؤ السكانية الحديثة و على حساب المعدلات التقليدية في الديمغرافية بالطرائق المعروفة والشائعة الاستعمال بل أن ذلك قد تعداه الكثير من الباحثين والمهتمين في علم السكان وخاصة بعد تطور تلك الأساليب والنماذج ، فضلاً عن التقدم العلمي في مجال الحاسبات الالكترونية وتقنية المعلومات.

وبما أن تغيرات المعدلات الحيوية (الخصوبة Fertility ، والوفيات Mortality) وعامل الهجرة (Migration) بأنواعها (الداخلة والخارجة) وغيرها عرضة للتفاوت من فترة إلى أخرى ومن مجتمع إلى أخر . فقد استمر البحث في إيجاد النماذج الملائمة لتفسير هذا التغير وتحديد أهم العوامل المؤثرة على اختلاف أو ثبات حجم السكان ، أو على التوزيع ألعمري للسكان وبيان خصائصه ، والتركيب ألعمري حسب التوزيع النوع وطبيعة المجتمع .

ومن بين إحدى المفاهيم الرياضية التي اعتمدها الديمغرافيون هو ما يعرف بـ (نظرية الإحلال Renewal Theory) ، أي نظرية التجديد والإحلال السكاني (Reproductive of population) . وهي الآلية التي يتغير بها أي مجتمع ويحافظ على بقاؤه واستمراره .

وإذا تمكنا من التحكم بهذه العوامل المؤثرة على طبيعة المجتمع وسلوكه في التغيير (وهي حالة تعتريها الكثير من المعوقات) . فأن ذلك يكون مفيداً بهدف التخطيط السليم لمستقبل الواقع السكاني وسلوكه ، سواء كان ذلك من ناحية زيادة النمو السكاني أو الحد من تزايده والحفاظ على معدلاته السائدة .

إن أكثر العوامل تأثيرا في حركة السكان هي المعدلات الحيوية إضافة لعامل الهجرة (Migration) ، التي تغير خصائص المجتمع السكاني بصورة سريعة وديناميكية. إذن ، ما هو تصورنا للمجتمع السكاني فيما إذا حافظت المعدلات الحيوية على استقرارها لمدة من الزمن أو كانت على شكل انتقالي ومتذبذب أو كيف يمكن للسكان ان يتجدد ويستمر في البقاء على ضوء المعدلات الحيوية ، بمعزل عن تأثير حركة السكان باتجاهاته المتباينة ؟

وهو ما سنحاول الإجابة عليه من خلال اعتماد فكرة الإحلال المبنية على النماذج المستمرة في وصف النمو السكاني وذلك باستعمال معادلة الإحلال التي تجمع بين تركيبة معدلات الخصوبة ومعدلات الوفاة ، وحصراً لنوع واحد من السكان ، وهو الإناث ، حيث يطلق في الديمغرافية على هذه التركيبة بـ (دالة الأمومة الصافية Net Maternity Function) ، أو دالة الخصوبة الصافية (Net Fertility Function) . بافتراض إن معدل الولادات العمرية ، ومعدل الوفيات العمرية ثابتاً عبر مدة معينة من الزمن وهو ما يطلق عليه بـ (المجتمع المستقر Stable Population) ، وهي الحالة العامة من المجتمعات السكانية الافتراضية .أي يعتبر انموذج المجتمع المستقر ، انموذج مقيد بثبات معدلات المواليد ومعدلات الوفيات مع افتراض إن المجتمع مغلق تجاه الهجرة ، وهو بذلك يختلف عن المجتمع الساكن ، الذي يفترض تساوي معدل الولادات مع معدل الوفيات . وبالتالي فأن معدل النمو يعادل صفر ، وهي أحد الافتراضات الرئيسية في بناء جدول الحياة (Life Table) .

على الرغم من إن افتراض ثبات معدل الولادات والوفيات لمدة معينة من الزمن هو افتراض غير منطقي ، إلا انه يعطي مرونة اكبر في التحليل الديمغرافي ، وخاصة عند دراسة اثر تغير احد المعدلات على الأخر .

ففي انموذج المجتمع المستقر يفترض ان معدل الولادات ثابت ويزداد سنوياً بمقدار (B_0e^{rt}) ، حيث (B_0) معدل الولادات الأولي ،(r) تمثل معدل النمو السنوي الثابت .

ومن الجدير بالذكر أن السكان يتغيرون سواء بالزيادة أو النقصان أسياً (Exponentially) بمعدل (r) وعند ملاحظة رسم الهرم السكاني في حال زيادة (r) ، فأن التوزيع العمري للسكان يصبح فتياً (Youngthfull) ، والعكس إذا كان معدل النمو متناقصاً فان المجتمع يصبح هرماً (Oldest) ، وإذا كان (r) يساوي صفر ، عندها يكون المجتمع ساكناً (Stationary population) .

هدف البحث التنبؤ باعداد الولادات في محافظه البصرة للفترة (1998-2050),والتعرف على بعض المؤشرات الديمغرافية المهمة في المحافظة .

2-1 الاستعراض المرجعي :-

يتصل بموضوع وصف التغير والإحلال الذاتي للسكان تبني مفاهيم رياضية عديدة تساهم في بناء نماذج رياضية ـ سكانية قابلة لتفسير حركة ونمو السكان ، حيث تؤدي تلك النماذج إلى التخطيط السليم وتعد بحوث العالم (Lotka) ، (1911 - 1948) في مفهوم تطبيق نظرية الإحلال (Renewal Theory) على المجتمعات السكانية من البحوث الرائدة التي اتاحت المجال أمام العديد من الدراسات في هذا الموضوع، حيث توصل العالم (Lotka) إلى اشتقاق المعادلة الرياضية التي سميت بأسمه والخاصة باحتساب مسار الولادات ومعدل النمو حسب تدرج التوزيع الطبيعي (Normal Distribution) لمنحنى توزيع دالة الأمومة الصافية .

كما تعتبر معادلة (Lotka) من النماذج المستمرة التي تعتمد على افتراضات وقيود يخضع لها المجتمع السكاني ، مثل ثبات معدل الولادات والوفيات لمدة معينة من الزمن والمجتمع مغلق تجاه الهجرة ، وهو ما يطلق عليه بـ (المجتمع المستقر Stable population)

وفي عام (1933) اشتق الباحث (Feller) صيغة رياضية لاحتساب قيمة الإحلال لكل فئة عمرية والمتوسط الإجمالي لتلك القيمة .

وبالإفادة من نظرية الاحتمالات (Probability Theory) اقترح (Feller) عام (1941) صيغة لحساب مسار الولادات والتوصل إلى معدل النمو عن طريق تكوين سلسلة من التوليدات (Generation) لكل جيل (Cohort) كذلك تم الاستفادة من المصفوفات (Matrices) في إيجاد معدل النمو في النماذج المتقطعة من خلال المصفوفة التي اقترحها (Leslie) عام (1945) (Leslie matrix) [1]

وفي عام (1947) عرّف الباحث (Kaczynski) مفهوم مقياس معدل الإحلال الصافي (Net Reproduction Rate) الذي يعتبر من المقاييس المهمة في الديمغرافية [2].

في عام (1961) برهن الباحث (Lopez) خاصية (Ergodic) في المجتمعات السكانية المستقرة عند إثبات معادلة (Lotka) في عام (1975) توسع الباحث (Roger) باستعمال دالة الأمومة الصافية متعددة المناطق (Multi- State)

في عام (1981) استخدم الباحث (Hoem) مجموعة من تدرج توزيعات الخصوبة لبيانات الخصوبة العمرية لمجتمع سكان الدنمارك للمدة من (1962 - 1971) ومن خلال أقل متوسط لمربعات الخطأ توصل إلى معادلة خطية من الدرجة الثالثة تلائم بشكل أفضل تلك البيانات.

في عام (1983) أضاف الباحث (Mitra) عامل تيارات الهجرة الداخلة الثابتة الى معادلة (Lotka) وترجيحه بدالة الأمومة الصافية.

في عام (1983) اقترح الباحثان (Fraunthel&Swick) دراسة تأثير تغير الخصوبة لحجم كل فوج من المواليد ضمن فرضية (Easterlin) وذلك من خلال افتراض تغير معدل الإحلال الصافي بمرور الزمن في عام (1985) اقترح الباحث (Brostrom) انموذج عمليات بواسون (Poisson Process Model) وأسلوب تقدير الامكان الأعظم (Maximum Likelihood Estimator) في تحديد معالم انموذج (Coale) الخاص بالخصوبة الزوجية.

. في عام (1997) افترض الباحثان (Schoen & Kim) بان معدل الإحلال الصافي (NRR) يتبع دالة (Sine) الاسية المتذبذبة وفسر دالة الأمومة الصافية بحسب فرضية (Easterlin)

وأهتمت دراسات عديدة في تقدير معدل النمو عندما تتغير المعدلات الحيوية مع الزمن ،مثل دراسة (Guillot) عام (2005) في تحديد مقدار تأثير تغير معدل الوفيات على تغير اتجاه نمو سكان الهند . وحول دراسة متوسط عمر المرأة عند الزواج والإنجاب وتحديداً للمرأة العراقية ، فقد توصل الباحث (العلاق ،مهدي محسن) في عام (1998) إلى إن متوسط العمر عند الإنجاب في العراق يقدر بـ (24.7) سنة لأفواج

[1]Cerone , P (1996) " On The Effect of The Generalized Renewal Integral Equation Model of Population Dynamic " Genus , Vo. LII-n , 1-2 , PP : 61 - 62 .

[2]:Guillot , M. (2005) " The Momentum of Mortality Change " Population Studies , Vo (59) , No (3) , PP: 283-290.

المواليد (1900 - 1952) [3].وفي عام (2007) أجرت الباحثة (وسن مكي) تطبيقاً على سكان الإناث العراقيات للفترة (1957 - 1997) باستعمال مصفوفة (Leslie) لدراسة وتحليل اتجاهات النمو السكاني وعمل إسقاطات سكانية للسنوات (1997 - 2047) [4].

الجانب النظري:-

3-1 : المجتمعات السكانية

تعرفنا على مفاهيم كل من المجتمع المستقر (Stable Population) ، والمجتمع الساكن (Stationary Population) ، ومن خلال هذا المبحث سنتعرف على العلاقات الرياضية لكل من هذين المجتمعين .

1-3-1 : المجتمع الساكن (Stationary Population)

وهو حالة خاصة من المجتمع المستقر (Stable Population) حيث ان (r=0)

من أهم تطبيقات المجتمع الساكن بناء جدول الحياة (Life Table) لمجموعة افتراضية من السكان (عادة تبدأ بـ 100000) ، بحيث تخضع هذه المجموعة الافتراضية إلى تناقص تدريجي وفق معدلات وفاة عمرية ثابتة خلال فترة زمنية محددة . أي ان جدول الحياة (Life Table) يساعد على إعطاء صورة تقريبية تعكس وطأة الوفيات . وهناك أنواع عديدة من نماذج جداول الحياة، منها جداول حياة الأمم المتحدة الانموذجية ، ونماذج جداول براس (نظام اللوجيت لجداول الحياة) ، وجداول كول - ديمني (Coale-Demeny) الإقليمية الانموذجية . وفي بحثنا هذا سوف يتم دراسة جدول الحياه للاناث (كول –ديمني) الغربي[5].

جدول (1-1)

جدول الحياة المختصر للإناث (كول ـ ديمني) الغربي

فئات العمر	m_x/1000	l_x	d_x	q_x	P_x	L_x	T_x	e_x
0	41.9	100000	4069	0.04069	0.95931	97152	6753421	67.5
1	3.2	95931	1238	0.01291	0.98709	381248	6656270	69.4
5	1.0	94693	481	0.00508	0.99492	472263	6275022	66.3
10	0.8	94212	374	0.00397	0.99603	470125	5802759	61.6
15	1.3	93838	594	0.00633	0.99367	467705	5332634	56.8
20	1.8	93244	815	0.00874	0.99126	464183	4864929	52.2
25	2.1	92429	961	0.01040	0.98960	459743	4400747	47.6
30	2.5	91468	1119	0.01223	0.98777	454543	3941004	43.1
35	3.0	90349	1359	0.01504	0.98496	448348	3486462	38.6
40	3.9	88990	1723	0.01936	0.98064	440643	3038114	34.1
45	5.4	87267	2336	0.02677	0.97323	430495	2597472	29.8
50	7.9	84931	3278	0.03860	0.96140	416460	2166977	25.5
55	11.6	81653	4592	0.05624	0.94376	396785	1750517	21.4
60	18.1	77061	6684	0.08674	0.91326	368595	1353732	17.6
65	29.4	70377	9640	0.13698	0.86302	327785	985137	14.0
70	49.2	60737	13303	0.21903	0.78097	270428	657352	10.8
75	81.6	47434	16066	0.33870	0.66130	197005	386924	8.2

[3]Allaq,Mehdi Mohsen,(1998),"Builing life cycle models with practical application for the Iraqi family" ,ph,Mustansiriya University , Faculty of Administration and Economics.

[4]Wasana Makky Mati,(2007),Using the leslie model to bring down the female population of Iraq and study growth trends for the period(1997-2047) , Baghdad University Faculty of Administration and Economics .

i Goldstient . J (2002) " Population Momentum for Gradual Demographic Transitions : An Alternative Approach " Demography , Vo (39) , No (1) , PP : 65 - 70 .

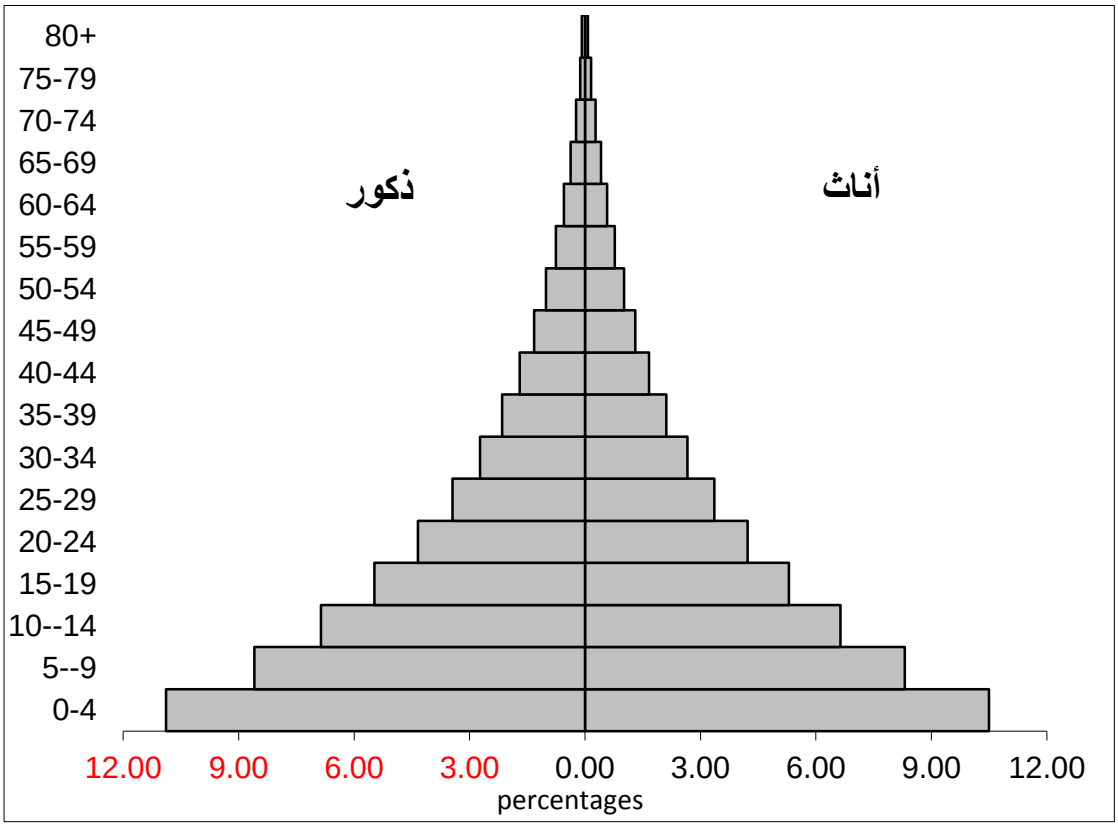
80	129.6	31368	15351	0.48938	0.51062	118463	189919	6.1
85	199.7	16017	10669	0.66610	0.33390	53413	71457	4.5
90	285.5	5348	4455	0.83302	0.16698	15603	18044	3.4
95	359.2	893	845	0.94625	0.05375	2353	2442	2.7
100	538.8	48	48	1.00000	0.00000	89	89	1.9

Referenc: Cole, L. (1954) " The Population Consequences of Life History Phenomena " The Quarterly Review of Biology , Vo (29) , No (2) PP : 103 -139.

2-3-1 : المجتمع المستقر Stable Population

في المجتمع المستقر يفترض ان الهجرة مغلقة وان الولادات تزداد أسياً (Exponentially) وسنوياً بمقدار ($B(t)= B_0e^{rt}$) وان جداول الحياة (Life Table)تكون ثابتة لمدة محدودة من الزمن[6] .

شكل (1)
الهرم السكاني للمجتمع المستقر



Referenc: Dia Awwad Kazem (2008),"Estimation of net maternity function and its relation to growth rate",Ph.,Baghdad University, Faculty of Administration and Economics,p88.

[6] Hoem , J,M. and Modsen , D . & Ohlsen ,E,M (1981) " Experiments in Modeling Recent Danish Fertility Curves " Demography , Vo (18) , No (2) , PP : 231 – 244.

3-3-1 : المجتمع غير المستقر Non-Stable Population

أن إحدى السمات الرئيسية التي يتميز بها المجتمع غير المستقر هي التغير عبر الزمن وعلى مستوى معدلات النمو العمرية فمع ثبات المعدلات الحيوية نجد تغيراً في معدلات النمو مع العمر والزمن معاً .

تم افتراض بأن مجتمع سكان البصرة يتمتع بخصائص المجتمع المستقر (Stable Population)

شكل (2)

الهرم السكاني لسكان العراق حسب تعداد عام (1997) ما عدا البيانات الخاصة بمحافظات الحكم الذاتي

Referenc: Dia Awwad Kazem, previous source, p89.

4-1 مفهوم اركوديك Concept of Ergodic

يبين هذا المفهوم بان التوزيع العمري ضمن سلسلة معينة من تركيب معدلات الخصوبة والوفيات عبر الزمن ، سرعان ما يفقد اعتماده على التوزيع العمري الأولي ، ويصبح دالة فقط في المعدلات الحيوية الحديثة ،حيث ينخفض أسياً (Exponentially) تموج (Sinuosity) منحنى مسار الولادات في المجتمع المستقر عبر الزمن ، وهذه الموجات المتموجة (Sinusoidal waves) هي نتيجة تأثير تذبذب الولادات السابقة على التركيب العمري للمجتمع الابتدائي في الزمن (t=0) . وتدريجياً تنخفض أهميتها ويتغلب بعدها انموذج النمو الآسي للمجتمع المستقر عند المعدل (r) ، أي انه سوف يميل تأثير التركيب العمري الابتدائي إلى التضاؤل بعد مدة من الزمن في المجتمع المستقر [7] .

[7] **Li ,N . and Tuljapurkar ,S (2000)" The Solution of Time – Dependent Population Models "Mathematical Population Studies , Vo(7(4)), PP: 311-329 .**

5-1 : معادلة لوتكا Lotka Equation

أشتق العالم الفرنسي (Lotka) ابرز النماذج المستمرة في تقدير كثافة الولادات ، وتحديد معدل النمو السكاني،من خلال توظيف معادلة (Renewal) ، أو معادلة التكامل (Integral Equation) في النظرية السكانية [8] .

$$B(t) = G(t) + \int_0^t B(t-x)\, p(x)\, m(x)\, dx$$

حيث ان:-

$B(t)$ هو المجهول داخل وخارج معادلة التكامل في الصيغة أعلاه ولكن ، بالإفادة من خاصية الاستقرار في معدل الولادات ($B(t)= B_0e^{rt}$) فأن الدالة (e^{rt}) تعتبر حل الى $B(t)$ والولادات قبل العمر (x) ، (B(t- x)= $be^{r(t-x)}$) .

6-1المعدل الصميمي لنمو المجتمع المستقر

The intrinsic rate of growth for stable population

بعد تلاشي تأثير الموجات المتموجة (Sinusoidal waves) على التركيب العمري الابتدائي . وثبات المعدلات الحيوية يصل المجتمع الى حالة الاستقرار وينمو بمعدل طبيعي يعرف بـ (معدل النمو الطبيعي الصميمي للمجتمع المستقر) فعندما يذكر المجتمع المستقر فان ذلك لايعني ان المجتمع ثابت لا يتغير وعلى طوال مدة مختلفة من الزمن ، إذا كان حجم السكان له توزيع عمري ثابت ومعدل ثابت للوفاة عند كل عمر ، فانه سيتبع بان معدل الولادة ثابت أيضا ، ومن مبدأ ثبات التوزيع العمري وثبات المعدلات الحيوية يكون المعدل السنوي (للزيادة أو النقصان) ثابت ايضاً ، وان السكان يزدادون بتولد (Progression) تنظيمي هندسي (geometrical) ومن هنا جاءت تسمية المجتمع المستقر وقيمة معدل النمو النهائي للمجتمع المستقر الذي يخضع للفروض المذكورة أعلاه ، بالإضافة إلى النمو الاسي يعرف بـ (معدل النمو الصميمي للمجتمع المستقر)

يمكن الحصول على معدل النمو الصميمي من معادلة (Lotka) وتساوي قيمة الجذر (r) الحقيقية الوحيدة لحل المعادلة ، وكما لاحظنا عند حل B(t) في الصيغة بفرض بقاء المعدلات الحيوية ثابتة عبر الزمن ، فان المعدل السنوي للولادات يميل الى ان يصبح دالة اسية بالزمن .

وبإعادة كتابة معادلة (Lotka) بالشكل الاتي

$$\int_o^t \phi(x)(1 - rx + \frac{r^2}{2} - \frac{r^3x^3}{3} + \cdots\cdots)dx = 1 \qquad \text{(1)}$$

تكتب العزوم (Moment) لـ ($\phi(x)$) من درجة (n^{th}) بـ (R_n)

$$R_n = \int_o^{\infty} x^n \phi(x) dx \qquad \text{(2)}$$

وحسب تعريف معدل الإحلال الصافي (NRR)

$$R_o = \int_o^t \phi(x) dx \qquad \text{(3)}$$

$$R_0 - rR_1 + \frac{1}{2}r^2R_2 - \cdots\cdots = 1$$

[8] Goldstient . J (2002) " Population Momentum for Gradual Demographic Transitions : An Alternative Approach " Demography , Vo (39) , No (1) , PP : 65 – 73 .

وبسبب ان (r) صغيرة فيمكن إهمال (r^2) والحدود العليا

$R_0 - rR_1 = 1$

$$R_0(1-\frac{R_1}{R_0}r)=1 \qquad \text{(4)}$$

وباخذ اللوغارتيم للمعادلة (4) نحصل على

$$\log R_0 + \log\left(1-\frac{R_1}{R_0}r\right)=0$$

بامتداد (Expand) الحد الثاني وإهمال (r^2) والحدود العليا

$$\log R_0 - \frac{R_1}{R_0}r = 0$$

$$R_0 = e^{(\frac{R_1}{R_0})r}$$

$$\frac{R_1}{R_0} = \frac{\int_0^t x\phi(x)dx}{\int_0^t \phi(x)dx} = \mu$$

وهو يساوي متوسط العمر عند الحمل في المجتمع الساكن وايضا يساوي تقريباً طول تولد الجيل (T)

$$R_0 = e^{rT}$$

7-1 العلاقة بين معدل لنمو (GrowthRate) ومعدل ألاحلال الصافي

يعتبر معدل الإحلال الصافي (NRR) مقياس التكاثر لكل جيل ، هو في الحقيقة يعطي تعريف متوسط طول الجيل (Mean length of generation) ، الذي يرمز له بالرمز (T) .
اذ ان الزيادة النسبية لكل جيل تحسب عن طريق معدل عدد الإناث لكل امرأة . ولكن تولد الجيل غير محدد بمدة معينة من الزمن وغير ثابت لكل المجتمعات فاذا كان

if
- NRR >1 ⟹ r > 0
- NRR < 1 ⟹ r < o
- NRR =1 ⟹ r = 0

ويعرف متوسط طول الجيل : بانهاعبارة عن عدد السنوات المطلوبة لمضاعفة المجتمع المستقر ، عن طريق متوسط نسبة ولادات الإناث الى الأمهات .

$$NRR = \frac{B(t)}{B(t-T)}$$

$$\because B(t) = e^{r\,t} \Rightarrow NRR = e^{rT}$$

$$T = \frac{\ln NRR}{r}$$

حيث إن

r: معدل النمو

ودائماً يعتمد (T) على الأعمار التي يكون عندها التركيز بالحمل (Childbearing)

والأنثى التي ولدت في الزمن صفر سوف تعوض أمها في متوسط العمر عند الحمل بمقدار (NRR) ، فإذا كان (NRR >1) ، فانه يعني بأن المجتمع في حالة تزايد والعكس صحيح ايضاً .

تحليل البيانات:-

سيتم اعتبار ان المجتمع السكاني المدروس يقترب من انموذج المجتمع المستقر (*Equivalent Stable Population*)، حيث ان معدلات الخصوبة ، ومعدلات الوفاة ستكون ثابتة عبر مدة من الزمن ، وبالتالي الاستفادة من خاصية (Ergodic) لمعرفة مسار لولادات (Birth Trajectory) ومسار النمو السكاني لمدة طويلة من الزمن حسب خاصية (Convergence).

1-2 معدل النمو الصميمي Intrinsic Growth Rate

سيتم اعتماد بيانات التعداد العام للسكان الذي تم اجراءه في العام 1997وسيتم أيجاد معدل النمو الصميمي لمحافظه البصرة مع مؤشرات ديمغرافية في غاية الاهمية اعتمادا على معدلات الخصوبة العمرية (Age- specific birth rate) وبالتحديد للإناث المتزوجات الذي يحسب وفق الصيغة أدناه:

$$m_x = \frac{B_x^f}{p_x} \times 1000$$

حيث إن

B_x^f **: عدد المواليد الإناث في الفئة العمرية x .**

p_x **: عدد الإناث المتزوجات في منتصف السنة للفئة العمرية x .**

و بضرب مجموع معدلات الخصوبة الزوجية التفصيلية العمرية في العدد (5) في حالة كان طول الفئه 5 ، ينتج ما يعرف بمعدل الخصوبة الكلي (Total fertility rate- TFR) .

و تم إيجاد معدل الإحلال الإجمالي (Gross reproduction rate- GRR) الذي يمثل عدد المواليد الإناث المتوقع للمرأة خلال فترة حياتها الإنجابية دون الأخذ بنظر الاعتبار معدلات البقاء على قيد الحياة .

بالإضافة إلى احتساب معدل الإحلال الصافي (Net reproduction rate – NRR) الذي يأخذ بنظر الاعتبار معدلات البقاء على قيد الحياة (Survivor ratio) للمواليد الإناث حتى العمر(x) عند توقع عدد ولادات الإناث للمرأة ودرجة إحلال المجتمع .

جدول(2-1)
عدد سكان الإناث (المتزوجات والمطلقات والأرامل) وعدد المواليد الإناث في محافظة البصرة

الفئات العمرية	عدد الإناث المتزوجات	عدد المواليد الإناث اللاتي ولدن إحياء خلال السنة السابقة للتعداد*
19-15	13300	1832
24-20	36039	6145
29-25	45079	7036
34-30	41726	5378
39-35	30058	2802
44-40	32168	1500
49-45	23562	346
المجموع	221932	25039

Referenc:General population census in 1997,Ministry of planning and development cooperation,Central Bureau of Statistics and Information Technology,Iraq,1997.

جدول (2-2)
يوضح احتساب معدل الخصوبة الكلي (TFR) والعدد المتوقع على قيد الحياة من المواليد حتى العمر x

الفئة	مركز الفئة	عدد الإناث المتزوجات	عدد المواليد الإناث اللاتي ولدن إحياء خلال السنة السابقة للتعداد	معدل الخصوبة العمرية (SFR)	L_x متوسط عدد الباقين على قيد الحياة بين العمر (x) والعمر (5+x)*	معدل البقاء على قيد الحياة من الميلاد حتى العمر x	العدد المتوقع على قيد الحياة من المواليد حتى العمر x R_0
	1	2	3	4= 3/2	5	6= (5/500000)	7 =(6*4)
19-15	17.5	13300	1832	0.137744	467705	0.93541	128.8471
24-20	22.5	36039	6145	0.170510	464182.5	0.928365	158.2955
29-25	27.5	45079	7036	0.156082	459742.5	0.919485	143.5151
34-30	32.5	41726	5378	0.1288888	454542.5	0.909085	118.5106
39-35	37.5	30058	2802	0.093220	448347.5	0.896695	83.5899
44-40	42.5	32168	1500	0.046630	440642.5	0.881285	41.0943
49-45	47.5	23562	346	0.014585	430495	0.86099	12.6436
المجموع		221932	25039	0.747759			686.4961

Referenc: prepared by the researcher according to the table data(1-2).

*** انظر (جدول الحياة المختصر للإناث (كول-ديمني) الغربي)**

معـدل الخصـوبة الكليـة (TFR) يسـاوي (5 × 0.747759 = 3738.795) . هـذا يعنـي إن هنـاك (3738.195) ولادة أنثى لكل (1000) امرأة خلال فترة حياتها الإنجابية
ومعدل الإحلال الإجمالي (GRR) يساوي (3.74) أي المرأة الواحدة تلد بالمعدل (3.74) أنثى خلال فترة حياتها الإنجابية .
وان معدل الإحلال الصافي (NRR) يبلغ (5*686.4961 / 1000 =3.43248) أي ان المجتمع متزايد .
وبعد ذلك تم احتساب قيم العزوم (R_1 ، R_2) والمؤشرات الديمغرافية الخاصة باحتساب معدل النمو الصميمي ، كما في الجدول الآتي :

جدول(2-3)
يبين احتساب قيم العزوم (R_1 ، R_2) بالاعتماد على العدد المتوقع على قيد الحياة من المواليد حنى العمر x (R_0)

4	3	2	1	فئات العمر
R_2	R_1	R_0		
1×1×2	1×2		مركز الفئة	
39459.4375	2254.825	128.847	17.5	19-15
80137.1025	3561.649	158.295	22.5	24-20
108533.2875	3946.665	143.515	27.5	29-25
125176.8375	3851.595	118.5106	32.5	34-30
117548.2875	3134.621	83.589	37.5	39-35
74226.59	1746.508	41.0943	42.5	44-40
28527.1225	600.571	12.643	47.5	49-45
573608.665	1996.434	686.496	المجموع	
2868.043	95.48217	3.432480		

Referenc: prepared by the researcher according to the table data(2-2).

يتبين من الجدول (2-3) إن معدل الإحلال الصافي (R_0 = 3.43248)، ((R_1) العزم الاول= 95.48217) ، ((R_2)العزم الثاني= 2868.043) .
وان متوسط العمر عند الحمل في محافظه البصرة(R_1/R_0 = 27.817) سنة
وبما إن طول مدة الجيل (T) يساوي تقريباً متوسط العمر عند الحمل في المجتمع المذكور
فأن قيمة معدل النمو الصميمي ، نجدها وفق الصيغة وهي:

$$r_0 = \frac{\ln(R_0)}{T}$$

أذن :

$$r_0 = \frac{\ln(3.43248)}{27.817}$$

$$r_0 = 0.0492$$

أي ان معدل النمو الصميمي في محافظه البصرة هو 0.0492 وذلك يشير أن كل 10000نسمة من السكان في محافظة البصرة سوف يزاد بمقدار (249) نسمة سنويا .

2 -2 : التنبؤ بالولادات

عند هذه المرحلة التي وصلت اليها الدراسة ، يمكننا ألان التنبؤ بالولادات لسكان البصرة بعد عام 1997 ولمدة طويلة من الزمن

حيث بلغ معدل النمو الصميمي (0.0443) واستناداً إلى مفهوم (Ergodic)، واضمحلال موجات التذبذب فأن الصيغة النهائية التي نعتمدها في تقدير الولادات للمجتمع المدروس عبر الزمن هي :

$$B(t) = 52565e^{0.0492t}$$

حيث ان :

52565 : عدد الولادات[9] في محافظة البصرة في عام 1997.

على وفق الأسس العلمية المذكورة أعلاه والنتائج ، سيكون تقدير الولادات لسكان البصرة للفترة الزمنية (1998-2050) موضحة في الجدول اعلاه موزعة للذكور والإناث حسب نسبة النوع ، التي تعادل (105/205) بالنسبة للمواليد الذكور ، و (100/205) بالنسبة للمواليد الإناث ، أي أن نسبة المواليد الذكور تفوق نسبة المواليد الإناث ، وهي نسبة متفق عليها عالمياً وثابتة و كما في الجدول الاتي:

جدول (2-4)

تقدير الولادات في محافظة البصره للفترة الزمنية (1998-2050)

السنوات	الولادات		
	مجموع الولادات $B(t) = 52565e^{0.0492t}$ (1)	المواليد الذكور (1) × 105/205 (2)	المواليد الإناث (1) × 100/205 (3)
1998	55215.8748	28281.5710	26934.3038
1999	57998.7551	297306.9624	28891.7927
2000	60921.3558	31204.1933	29717.6991
2001	63992.3558	32776.8846	31215.4712
2002	67217.5705	34428.8396	32788.7309
2003	70605.3361	36164. 0531	34441. 2830
2004	74163.8450	37986 .7214	36177.1236
2005	77901.7028	39901 .2522	38000.4506
2006	81827.9486	41912 .2753	39915.6733
2007	85952.0772	44024 .6540	41927.4232

[9]General population census in 1997,Ministry of planning and development cooperation,Central Bureau of Statistics and Information Technology,Iraq,1997.

44040.5654	46243 .4965	90284. 0619	2008
46260.2099	48574.1687	94834.3786	2009
48591.7245	51022.3068	99614. 0313	2010
51040.7474	53593.8311	104634.5185	2011
53613.2011	56294 . 9602	109908.1613	2012
56315.3064	59132 . 2262	115447.5326	2013
59153.5978	62112.4904	121266.0882	2014
62134 .9391	65242.9599	127377.899	2015
65266.5400	68531.2051	133797.7451	2016

Referenc: prepared by the researcher.

تابع جدول (2-4)

الولادات			السنوات
المواليد الإناث $100/205\times$ (1) (3)	المواليد الذكور $105/205\times$ (1) (2)	مجموع الولادات $B(t)=52565e^{0.0492t}$ (1)	
68555.9737	71985.1778	14054 1.1515	2017
72011.1947	75613.2308	147624.4255	2018
75640.5589	79424 . 1376	155064.6965	2019
79452.8431	83427 . 1141	162879. 9572	2020
83457.2664	87631.8406	171089. 1070	2021
87663.5126	92048.4854	179711.9980	2022
92081.7537	96687.7290	188769.4827	2023
96722.6740	101560 .7906	198283.4646	2024
101597. 4968	106679 .4544	208276.9512	2025
106718.0106	112056.0989	218774.1095	2026
112096.5983	117703 .7263	229800.3246	2027

117746.2669	123635.9941	241382.2610	2028
123680.6787	129867.2482	253547.92695	2029
136461.8599	143287.7504	279749.61029	2030
143339.5376	150509.4530	293848.9906	2031
150563.8502	1580986.7294	308658.97978	2032
158152.2684	166063.12397	324215.39236	2033
166123.1427	174432.7054	340555.84814	2034
174495.7491	183224.1138	357719.86288	2035
183290 .3349	192458.6091	375748.94397	2036

Referenc: prepared by the researcher.

تابع جدول (2- 4)

الولادات			السنوات
المواليد الإناث $100/205\times$ (1) (3)	المواليد الذكور $105/205\times$ (1) (2)	مجموع الولادات $B(t)=52565e^{0.0492t}$ (1)	
202231.5874	212347.3126	414578.89996	2037
212424.0599	223049.6171	435473.67652	2038
223130.2320	234291.3413	457421.54981	2039
234375.9957	246099.6002	480475.59593	2040
246188.5459	258503.0201	504691.56596	2041
258596.4486	271531.5723	530128.02089	2042
271629.7096	285216.7635	556846.47314	2043
285319.8470	299591.6884	584911.53539	2044
299699.9672	314691.10952	614391.07677	2045
314804.8456	330551.5414	645356.3870	2046
330671.0098	347211.3391	677882.3489	2047
347336.8287	364710.7907	712047.6194	2048

364842.6050	383092.2145	747934.8194	2049
383230.6721	402400.0621	785630.73424	2050

Referenc: prepared by the researcher.

الاستنتاجات

بعد ان تم التنبؤ بأعداد الولادات في محافظه البصرة للفترة (1998-2050),سيتم حصر أهم الاستنتاجات التي توصلت لها الباحثة وعلى وفق الآتي :

1. معدل النمو في محافظه البصرة (0.0492).
2. معدل الخصوبة الكلي (TFR) يساوي (3.738795)) هذا يعني إن هناك (3738.195) ولادة لكل (1000) امرأة خلال فترة حياتها الإنجابية
3. متوسط العمر للنساء عند الحمل (27.817)سنه في محافظه البصرة.
4. بلغ معدل الإحلال الصافي (NRR= 3.43248)) أي أنNRR>1 . هذا يدل على أن مجتمع محافظه البصرة مجتمع متزايد.

5. قُدِّر حل دالة الولادات بافتراض ثبات معدل الولادات والوفيات بالصيغة الآتية : -

$$B(t) = 52565e^{0.0492t}$$

6 . من خلال استخدام داله الولادات في تقدير أعداد الولادات تبين أن حجم المواليد لمحافظه البصرة سوف يزاد من (52565)نسمه عام 1997 إلى (785630.73424 ≅ 785631) نسمه في عام 2050 وبمعدل نمو (0.0492)

التوصيات

بعد ان تم تلخيص اهم الاستنتاجات التي توصلت اليها الدراسه تود الباحثه تقديم اهم المقترحات
1. ضرورة توافر بيانات عن تغير المعدلات الحيوية والهجرة عبر الزمن ،وذلك للتعرف على طبيعة المجتمع المدروس.
2. تحديث استراتيجية سكانية بعيدة المدى لتحقق التوازن بين معدلات النمو الاقتصادي ، ومعدلات النمو السكاني ، فربما تسبب زيادة السكان ضغطاً وعبئاً على الموارد الاقتصادية المتاحة ويصبح من غير المقدور استيعاب تلك الزيادة وبالتالي ظهور مشاكل عديدة مثل اتساع فجوات الفقر ، وأزمة السكن والبطالة .
3. ضروري إدارة متطلبات السكان وتلبية احتياجاتهم من توفير التعليم أو تقديم الخدمات الطبية والصحية وغيرها .

المصادر

References

1.Allaq,Mehdi Mohsen,(1998),Builing life cycle models with practical application for the Iraqi family ,ph,Mustansiriya University , Faculty of Administration and Economics.

2.Arthur , Brain, W. (1984) " The Analysis of Linkage in Demographic Theory " Demography , Vo (21) , No (1) , PP : 104 - 128 .

3.Brostrom , C . (1985) " Practical Aspects on The Estimation of The Parameters in Coal's Model for martial Fertility " Demography , Vo (22) , No (4) , PP : 611 – 637.

4.Cerone , (1996) " On The Effect of The Generalized Renewal Integral Equation Model of Population Dynamic " Genus , Vo. LII-n , 1-2 , PP : 53 - 70 .

5.Kazem,Dia Awwad(2008),"Estimation of net maternity function and its relation to growth rate",Ph.,Baghdad University, Faculty of Administration and Economics.

6.Goldstient . J (2002) " Population Momentum for Gradual Demographic Transitions : An Alternative Approach " Demography , Vo (39) , No (1) , PP : 65 - 73 .

7.General population census in 1997,Ministry of planning and development cooperation,Central Bureau of Statistics and Information Technology,Iraq,1997.

8.Guillot , M. (2005) " The Momentum of Mortality Change " Population Studies , Vo (59) , No (3) , PP: 283-294.

9.Hoem , J,M. and Modsen , D . & Ohlsen ,E,M (1981) " Experiments in Modeling Recent Danish Fertility Curves " Demography , Vo (18) , No (2) , PP : 231 – 244.

10. Keyftiz , N . and Caswell , H . (2005)" Applied Mathematical Demography "Third Edition , Springer . U.S.A

11. Kim , Young , J . and Schoen , R (1997) " Population Momentum Expresses Population Aging " Demography , Vo (34) , No (3) , PP; 421-427 .

12. Li ,N . and Tuljapurkar ,S (2000)" The Solution of Time - Dependent Population Models "Mathematical Population Studies , Vo(7(4)), PP: 311-329 .

13. Mati, Wasana Makky,(2007),Using the leslie model to bring down the female population of Iraq and study growth trends for the period(1997-2047) ,ph., Baghdad University Faculty of Administration and Economics.

14. Preston ,S,H. and Heuveline ,P. & Guillot , M .(2001)" Demography Measuring and Modeling Population Process "Blackwell . U.S.A .

15. Rowland , Donald ,T. (2003)"Demographic Methods and Concepts "Oxford University Press .

Prediction of the number of births in the Governorate of Basra for the period (1998-2050)

Nadai ali aed

Department of Statistics

alaa.safaa2008@gmail.com

Received :5/9/2019 Accepted :15/12/2019 Published :April / 2020

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

Abstract :

The adoption of many mathematical concepts contribute to the construction of models of sports and population can be interpreted to explain the movement and growth of the population lead to proper planning to manage the requirements of the population and meet their needs of providing education or providing medical services, health and others. In this study, the number of births in the Governorate of Basrah for the period (1998-2050) is estimated to be based on the assumption that the population of the visually impaired is a stable society. If the rate of growth is (0.0492), some demographic indicators are important for maintaining the average age of women at pregnancy (27.817). Each woman will give birth (3.74) female birth during her reproductive life. And the total fertility rate in the province (3.738795), in addition to proving that the population of the visually impaired population is increasing.

key word

Stable Population, Stationary population, Life Table, Intrinsic Growth Total fertility Rate- TFR, Gross reproduction rate- GRR .Rate,