استخدام دالة البقاء لتوزيع Weibull لبناء جداول الحياة الذاتية بالاعتماد على توقعات الفرد الذاتية

م.م. ياسمين عبد الرحمن
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
yassmen_alajwad@yahoo.com

أ. د. محمود حسن البياتي
قسم الاحصاء
جامعة بغداد

د. مهدي محسن العلاق
خبير احصائي
الجهاز المركزي للإحصاء

تاريخ استلام البحث: 2013/4/22 تاريخ قبول النشر: 2013/6/10

الملخص

تعد جداول الحياة (Life Tables) اهم الوسائل التي تساعد في تقدير عدد الاشخاص المتوقع بقائهم على قيد الحياة لمدة خمس او عشر سنوات لاحقة من مجموع السكان او فئة عمرية معينة من السكان في كثير من المسائل الديموغرافية والاقتصادية، وحصلت تطورات كبيرة في بناء جداول الحياة منذ ظهورها لأول مرة من قبل العالم Gohn Grount في تاريخ التحليل الديموغرافي عام (1662) وحتى قيام الباحث Danial Hamermesh في عام (1985) بالاعتماد على توقعات الفرد بشأن بقائه على قيد الحياة ، وذلك عن طريق طرح السؤال التالي:

- ما اعتقادك في المئة من انك سوف تعيش في الاقل لعمر T سنة؟

حيث ان T يمثل عمر الوفاة للفرد، وذلك لان الفرد وحده قادر على تحديد الفترة المتبقية من حياته بالاعتماد على العوامل الاجتماعية والاقتصادية والصحية التي مر بها، وايضاً لان الدراسات اثبتت ان متوسط العمر المتوقع قد زاد في الآونة الأخيرة في أغلب الدول، حيث بدأ الباحثون في الولايات المتحدة الأمريكية بدراسة متوسط العمر المتوقع الذاتي ومحدداته على فترة طويلة من الزمن، ووجدوا تأثيرات كبيرة وإيجابية من عوامل صحية واجتماعية واقتصادية، لذا يجب معرفة العوامل التي تؤثر على متوسط العمر المتوقع الذاتي (Subjective Life Expectancy (SLE)) واسباب دراسته.

Function is used to stay for Weibull distribution to build self-life tables based on the expectations of the individual self

Asst. Lect. Yasmine Abdel-Rahman /Ministry of Higher Education and Scientific Research
Prof. Mahmoud Hassan al-Bayati /Department of Statistics /University of Baghdad
Dr. Muhsin Mahdi Al-Allaq /expert statistician /Central Bureau of Statistics

Abstract

Life tables are the most important means by which help in estimating the number of people expected survival for a period of five or ten years next of the total population or a particular age group of the population in

many of the issues of demographic and economic, got significant developments in the construction of life tables since before Gohn Grount in the history of demographic analysis (1662) and even the researcher Danial Hamermesh in the year (1985), depending on the individual expectations about survival, and by asking the following question:
- How expects percent of you will live at least T years of age?
T represents the age of death of the individual, because the individual alone is unable to determine the remaining period of his life depending on the social and economic factors and health experienced by, and also because studies have shown that the average life expectancy has increased in the recent period in most countries, where researchers have begun in the United States American study of life expectancy and self determinants over a long period of time, and found significant and positive effects of health and social factors, economic, so you must know the factors that affect the life expectancy and the reasons for self-study.

المقدمة

بما ان الحياة مهمة للسكان لأنها تؤثر على القرارات الاقتصادية لكبار السن وعلى معنوياتهم فضلاً عن ذلك، يرتبط توقع الحياة الذاتي بصورة مباشرة بالوفاة اللاحق وربما بصورة غير مباشرة من خلال ارتباطه مع القلة المدركة للسيطرة على الحياة. [2][1] وتكمن اهميته العظمى في قيمة الحياة نفسها فتوقع الحياة هو توقع امتلاك ذلك الشيء الذي يجعل جميع مقومات الحياة الاخرى ممكنة. ويبرهن توقع الموت مبكراً بأنه ضرر مميت خفي على نحو خاص للفئة. ويُعرف الديموغرافيون توقع الحياة كعدد اعتيادي لسنوات الحياة الباقية لمجموعة من الاشخاص الذين وصلوا الى عمر معين، وعلى الرغم من التفاوت في مستويات كبار العمر سواء داخل البلد نفسه او بين البلدان الناتجة عن اختلاف المعرفة والسلوك الآ أن الافراد هم المؤهلون بشكل واضح للتنبؤ بوفياتهم إذا ما توفرت لهم معرفة بالخلفية الوراثية الخاصة بهم وكذلك بعوامل الخطر البيئي والسلوكي التي تكون معروفة في كثير من الاحيان للفرد. لذا تعتبر هذه العوامل الخاصة بالفرد توقعات بشأن احتمالات البقاء على قيد الحياة التي قد توفر معلومات اضافية للعلماء والديموغرافيين ولصناع القرار في تحديهم لتنبؤ الوفيات.[9][7] وليس من الضروري عمل جدول الحياة منذ العمر (صفر) طبقاً لمنهجية اعداد جداول الحياة الاعتيادية، بل يمكن عمله من اي عمر كان وان كان الاغلب اعداده من عمر الولادة الى عمر الوفاة. وفي الوقت الذي يقوم اعداد جدول الحياة الاعتيادي على فرضية بناء مكونات الجدول في ضوء نمط الوفيات السائد في سنة اعداد الدليل، بغض النظر عن العوامل الاقتصادية والصحية والاجتماعية التي تحيط بالفرد والتي قد تلعب دوراً واضحاً في احداث تغييرات محتملة في متوسط عمر الفرد في مراحل عمره المختلفة، فإن فكرة الاعتماد على توقع الحياة الذاتي (Subjective life expectancy) تقوم على فرضية اعتباره مؤشراً معنوياً للسلوك الصحي والاجتماعي والاقتصادي لكل من الرجال والنساء، ويفضل عادة اعداد جدول حياة منفصل لكل من الرجال والنساء وذلك بسبب اختلاف العوامل الصحية والاجتماعية والاقتصادية المسببة للوفاة بين الرجال والنساء.[10][5][4]

هدف البحث

تهدف هذه الدراسة الى بناء جداول الحياة الذاتية لكل من الرجال والنساء مصنفين حسب (الدخل – الحالة الزواجية)، عن طريق استخدام الاحتمالات الذاتية في تقدير معدل الفرد بناءاً على تقويمات ذاتية يتم التعامل معها من خلال تعميق البحث في كيفية الوصول اليها.

احتمالات البقاء على قيد الحياة الذاتية Subjective Survival Probability

يُمكن تعريف احتمال البقاء على قيد الحياة الذاتية بأنه الاحتمال المتوقع لبقاء الفرد على قيد الحياة الى عمر الوفاة مقيداً ببعض الخصائص الفردية مع الاخذ بنظر الاعتبار عدم وجود تجانس فردي محدد من اجل اعطاء مقياس ثابت مع تأثير الصحة والحالات الاجتماعية والاقتصادية على طول العمر المتوقع.[3]

لأغراض عديدة يكون من المفيد الحصول على تقدير الفرد الذاتي لخطر فنائه من اجل بناء توزيع احتمالي للأحداث المجهولة (وقت الوفاة). يحاول هذا الجهد ومن خلال ما وفر من البيانات حول الاعتقادات الذاتية معلومات حول توقعات الفرد للعيش من عمر المقابلة (j) وحتى عمر الوفاة (m) حيث ان (m≥j) اذ سيتم توليد سلسلة من احتمالات البقاء على قيد الحياة بالنسبة لكل فرد في العينة يتم عن طريق طرح الاسئلة التالية في استمارة استبيان:-

- ما اعتقادك في انك سوف تعيش في الاقل لعمر 65 سنة؟
- ما اعتقادك في انك سوف تعيش في الاقل لعمر 75 سنة؟
- ما اعتقادك في انك سوف تعيش في الاقل لعمر 85 سنة؟
- ما اعتقادك في انك سوف تعيش في الاقل لعمر 95 سنة؟
- كم تتوقع بانك سوف تعيش (سنة)؟

ان الردود على هذه الاسئلة تعتبر مؤشراً لتوقعات البقاء على قيد الحياة للمستجوب، تعامل الاجوبة عن الاسئلة حول العيش لعمر (95,85,75,65) سنة كقياسات للاحتمالات الذاتية للبقاء ويرمز لها بالرمز $\left(P_{95}, P_{85}, P_{75}, P_{65}\right)$.[6][8][10]

واحتمالات البقاء على قيد الحياة الذاتي هي ارقام بين 0-1، إذ أن استخدام الرقم (0) يعني ان المجيب غير واثق على الاطلاق من انه سوف يعيش الى عمر معين (95,85,75,65) سنة، وان استخدام الرقم (1) يعني ان المجيب واثق تماماً من انه سوف يعيش الى عمر (95,85,75,65) سنة.[9][4]

المربعات الصغرى اللاخطية Non-Linear Least Sequare

هناك بعض النماذج تكون فيها المعلمات غير خطية في دالة النموذج فيسمى أنموذج انحدار آنذاك بأنموذج الانحدار اللاخطي. إذ يجرى تحويل العلاقة غير الخطية الى علاقة خطية بأجراء تحويل بسيط باستخدام التحويل اللوغارتمي.[10][11]

أن أنموذج الانحدار اللاخطي لهذا البحث يعبر عنه بالصيغة التالية:-

$$P_{i,t} = S_{i,t}(x_i) + \varepsilon_{i,t} \qquad .....(1)$$

حيث أن:-

$t \Leftarrow$ يمثل عمر الوفاة ويأخذ الاعمار التالية [65,75,85,95].

$P_{i,t} \Leftarrow$ يمثل احتمال ان الفرد (i) سوف يعيش الى عمر t.

$S_{i,t} \Leftarrow$ دالة بقاء الفرد على قيد الحياة (دالة ويبل).

$\varepsilon_{i,t} \Leftarrow$ يمثل الخطأ العشوائي بوسط حسابي مساوي الى الصفر وتباين مساوي الى الواحد.

أن مقدرات المربعات الصغرى اللاخطية هي قيم المعلمات لدالة البقاء التي تقلل المقدار التالي الى اقل ما يمكن:-

$$\min mize \sum_i [P_{i,t} - \hat{S}_{i,t}]^2$$

إذ سيتم استخدام طريقة المربعات الصغرى اللاخطية التالية لتحويل النموذج الانحدار اللاخطي الى أنموذج الخطي:

$$P = e^{-x^{\beta}/\vartheta} \qquad .....(2)$$

وبأخذ اللوغاريتم الطبيعي لطرفي المعادلة اعلاه نحصل على :-

$$\ln P = -\frac{x^{\beta}}{\theta} \qquad .....(3)$$

وبضرب طرفي المعادلة (3) بالسالب وأخذ اللوغارتيم الطبيعي مرة اخرى لطرفي المعادلة نحصل على:-

$$Ln[-LnP] = \beta Ln(x) - Ln\theta \qquad .....(4)$$

وبمقارنة الصيغة (4) مع صيغة الانحدار الخطي الاتية:-

$$Y = \lambda Z + \alpha \qquad .....(5)$$

حيث

$$Y = Ln[-LnP]$$

$$\lambda = \beta$$

$$Z = Ln(x) \qquad .....(6)$$

$$\alpha = -Ln\theta \qquad .....(7)$$

وبما أن

$$\hat{\lambda} = \hat{\beta}_{Ls} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})(Z_i - \bar{Z})}{\sum_{i=1}^{n}(Z_i - \bar{Z})^2} \qquad .....(8)$$

حيث أن:

$$\bar{Y} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Y_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ln[-LnP]}{n}$$

$$\bar{Z} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Z_i}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ln(x_i)}{n}$$

من الصيغة (5)نحصل على قيمة $\hat{\alpha}$ وكالاتي:-

$$\hat{\alpha} = \bar{Y} - \hat{\beta}_{Ls}\,\bar{Z}$$

ومن الصيغة (7) نحصل على:-

$$\hat{\theta}_{Ls} = e^{-\hat{\alpha}}$$

حيث ان

$$\hat{\theta}_{Ls} = e^{-(\bar{Y}-\hat{\beta}_{Ls}\bar{Z})} \qquad .....(9)$$

وأن تقدير دالة البقاء على قيد الحياة لهذه الطريقة يتم من خلال تعويض المقدرات المستخرجة من الصيغ (8),(9) في الصيغة:-

$$\hat{S}_{Ls}(x) = \exp\left[-\frac{x^{\hat{\beta}_{Ls}}}{\hat{\theta}_{Ls}}\right] \qquad .....(10)$$

بناء جداول الحياة الذاتية (Subjective Life Tables)

تعرف جداول الحياة الذاتية بانها الجداول التي يكون فيها احتمال البقاء احتمالاً تقديرياً وباستخدام طريقة المربعات الصغرى اللاخطية التي تم ذكرها مسبقاً سيتم توليد احتمالات البقاء الذاتية $\hat{S}_x$ لكل فئة بالاعتماد على توقعات كل فرد حول احتمال بقائه لعمر معين على قيد الحياة والذي يقابل احتمال الحياة ${}_np_x$ في جدول الحياة الاعتيادي وبالتالي تكون جميع المؤشرات الاساسية المستخدمة في بناء جداول الحياة الذاتية مؤشرات تقديرية وهي كالاتي:[2][1]

- احتمال الوفاة الذاتي $({}_nq_x)$ بين العمر (x) والعمر $(x+n)$ ويحسب من احتمال البقاء الذاتي لكل فرد حسب الصيغة التالية:-

$${}_nq_x = 1 - {}_np_x \qquad (11)$$

- (l_x) يمثل عدد الاشخاص الباقين على قيد الحياة عند العمر (x) المحسوب من الاحتمال الذاتي لبقاء كل فرد على قيد الحياة:-

$$l_{x+1} = l_x \cdot {}_np_x \qquad ....(12)$$

حيث ان:

$$l_x = 100{,}000$$

- ${}_nd_x$ تمثل العدد الكلي للوفيات المتوقع حدوثها خلال الفترة $[x, x+n]$

$${}_nd_x = l_x \cdot {}_nq_x \qquad .....(13)$$

أو

$$_nd_x = l_x - l_{x+n} \qquad ...(14)$$

- $_nL_x$ تمثل عدد السنوات الذاتية التي عاشها الفوج (l_x) بين العمر (x) والعمر $(x+n)$.

$$_nL_x = n\left(\frac{l_x + l_{x+n}}{2}\right) \qquad ....(15)$$

- (T_x) تشير الى مجموع السنوات التي عاشها الفوج بعد العمر (x).

$$T_x = \sum_{i=x}^{w} {}_nL_i \qquad ...(16)$$

- توقع الحياة الذاتي (e_x) [Subjective life expectancy]

ويُعرف ايضاً بمتوسط العمر المتوقع الذاتي الذي يعيشه الفرد بعد العمر (x)، ويمكن تعريفه بانه عدد السنوات المتبقية من حياة الفرد في سن معين.

$$e_x = \frac{T_x}{l_x} \qquad .....(17)$$

نُلاحظ ان توقع الحياة الذاتي يتم حسابه من احتمال البقاء المتوقع التي يتم تقديرها بالطرق التي تم ذكرها سابقاً وهذه تعتبر نقطة اختلاف بين جداول الحياة الذاتية والاعتيادية.

الجانب التطبيقي

وبعد إيجاد احتمال البقاء بتطبيق دالة البقاء ويبل S_w سيتم بناء جداول الحياة الذاتية (Subjective Life Table, SLT) لكل من الذكور والإناث بإستخدام بيانات التوقعات الذاتية من المسح الميداني الذي نُفذ في المحافظات العراقية خلال الفترة (16/1-16/11) من عام 2012 وبلغ حجم العينة (3,649) فرداً من الأعمار(35-95).
تم تصنيف البيانات حسب (الحالة الزواجية– الدخل) لكل من الذكور والإناث، لان اغلب هذه العوامل الخاصة بالفرد لها تأثير على مسار خطر الوفيات لكل فرد كالآتي:-

1- الحالة الزواجية:-
أ- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص ذو الحالة الزواجية (1) (اعزب).
ب- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص ذو الحالة الزواجية (2) (متزوج).
ج- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص ذو الحالة الزواجية (3) (مطلق، ارمل، منفصل).

3- الدخل:-
أ- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص ليس لديهم دخل (عاطل عن العمل للذكور وربة بيت للإناث).
ب- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص ذو دخل اقل من 300 الف دينار.
ج- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص الذين تتراوح دخولهم بين 300-600 الف دينار.

د- بيانات تمثل الاعمار للأشخاص ذو دخل 600 فأكثر الف دينار.

تحليل النتائج

من الجدول رقم (1) نُلاحظ أن توقع الحياة الذاتي للذكور العزاب اعلى من توقع الحياة الذاتي للذكور المتزوجين، وايضاً اعلى من توقع الحياة الذاتي للذكور (منفصل، مطلق، ارمل) لكن عند العمر (44) نلاحظ ان توقع الحياة الذاتي للذكور المتزوجين اعلى بحوالي (0.38) وهو فرق قليل جداً من توقع الحياة الذاتي للذكور العزاب، وبالتالي فإن توقع الحياة الذاتي للذكور المتزوجين اعلى من توقع الحياة الذاتي للذكور (منفصل، مطلق، ارمل).

جدول رقم (1) يبين الاحتمال الذاتي وتوقع الحياة الذاتي وعمر الوفاة المتوقع للذكور مصنفين حسب الحالة الزواجية وباستخدام دالة البقاء ويبل

Age	اعزب			متزوج			(منفصل، مطلق، ارمل)		
	$\hat{S}_w$	e_x	$x+e_x$	$\hat{S}_w$	e_x	$x+e_x$	$\hat{S}_w$	e_x	$x+e_x$
≤44	0.7218	20.61	65	0.8325	20.99	65	0.7321	17.02	61
54	0.6911	16.63	71	0.5984	14.21	68	0.4793	11.42	65
64	0.6823	11.82	83	0.5390	10.39	74	0.3395	8.39	72
74+	0.2109	5.0	79	0.4475	5.0	79	0.2547	5.0	79

- يُظهر الجدول (2) أن توقع الحياة الذاتي للأُنثى المتزوجة اعلى من توقع الحياة الذاتي للأُنثى (منفصلة، مطلقة، ارملة)، وايضاً اعلى من توقع الحياة الذاتي للأُنثى العازبة، وعند العمر (64) نُلاحظ ان توقع الحياة الذاتي للأُنثى المتزوجة اعلى بحوالي (0.39) وهو فرق قليل جداً من توقع الحياة الذاتي للأُنثى (منفصلة، مطلقة، ارملة)، وبالتالي فإن توقع الحياة الذاتي للأُنثى (منفصلة، مطلقة، ارملة) اعلى من توقع الحياة الذاتي للأُنثى العازبة.

جدول (2) يبين الاحتمال الذاتي وتوقع الحياة الذاتي وعمر الوفاة المتوقع للإناث مصنفين حسب الحالة الزواجية وباستخدام دالة البقاء ويبل

Age	عازبة			متزوجة			(منفصلة، مطلقة، ارملة)		
	$\hat{S}_w$	e_x	$x+e_x$	$\hat{S}_w$	e_x	$x+e_x$	$\hat{S}_w$	e_x	$x+e_x$
≤44	0.6799	17.30	61	0.7186	19.55	64	0.7134	18.55	63
54	0.6304	13.09	67	0.6370	15.25	69	0.5728	13.99	68
64	0.2831	7.83	72	0.6091	11.09	75	0.5700	10.70	75
74+	0.0851	5.0	79	0.1296	5.0	79	0.1405	5.0	79

- يبين الجدول (3) ان توقع الحياة الذاتي للذكور عند كل الاعمار والمصنفين حسب التصنيف (4) اعلى من التصنيف (1,2,3) على التوالي ففي العمر (44) نجد ان مقدار الفروق هي (0.15، 0.71، 1.85) على التوالي، في حين نجد ان الفروق عند العمر (54) هي (0.14، 0.47، 2.56) على التوالي، والفروق عند العمر (64) هي (0.3، 0.88، 1.33) على التوالي.

جدول (3) يبين الاحتمال الذاتي وتوقع الحياة الذاتي للذكور مصنفين حسب دخلهم وباستخدام دالة البقاء ويبل

Age	Quartile							
	1		2		3		4	
	$\hat{s}_w$	e_x	$\hat{s}_w$	e_x	$\hat{s}_w$	e_x	$\hat{s}_w$	e_x
≤44	0.7713	17.33	0.7452	18.47	0.7640	19.03	0.7653	19.18
54	0.4343	10.98	0.5676	13.07	0.5648	13.4	0.5653	13.54
64	0.3772	8.77	0.4216	9.22	0.4798	9.80	0.5098	10.10
74+	0.2825	5.0	0.4200	5.0	0.2718	5.0	0.5008	5.0

جدول (4) يبين عمر المتوقع للوفاة للذكور مصنفين حسب دخلهم

Age	Quartile			
	1	2	3	4
	$x+e_x$	$x+e_x$	$x+e_x$	$x+e_x$
≤44	61	62	63	63
54	65	67	67	68
64	73	73	74	74
74+	79	79	79	79

- يبين الجدول (5) ان توقع الحياة الذاتي للإناث عند كل الاعمار والمصنفين حسب التصنيف (4) اعلى من التصنيف (1,2,3) على التوالي ففي العمر (44) نجد ان مقدار الفروق هي (1.66، 1.76، 3.92) على التوالي، في حين نجد ان الفروق عند العمر (54) هي (0.64، 2.6، 4.38) على التوالي، والفروق عند العمر (64) هي (1.77، 1.12، 2.14) على التوالي.

جدول (5) يبين الاحتمال الذاتي وتوقع الحياة الذاتي للإناث مصنفين حسب دخلهم وباستخدام دالة البقاء ويبل

Age	Quartile							
	1		2		3		4	
	$\hat{s}_w$	e_x	$\hat{s}_w$	e_x	$\hat{s}_w$	e_x	$\hat{s}_w$	e_x
≤44	0.7634	17.81	0.8065	19.97	0.7347	20.07	0.7909	21.73
54	0.4705	11.78	0.5549	13.56	0.7114	15.52	0.6743	16.16
64	0.4411	9.41	0.5429	10.43	0.4782	9.78	0.6546	11.55
74+	0.3205	5.0	0.2809	5.0	0.3298	5.0	0.5399	5.0

جدول (6) يبين عمر المتوقع للوفاة للإناث مصنفين حسب دخلهم

Age	Quartile			
	1	2	3	4
	$x+e_x$	$x+e_x$	$x+e_x$	$x+e_x$
≤44	62	64	64	66
54	66	68	70	70
64	73	74	74	76
74+	79	79	79	79

الاستنتاجات

1- من جدول الحياة الذاتي للذكور المصنفين حسب الحالة الزواجية أظهرت النتائج أن الذكور العزاب عند الأعمار (54,64) أكثر تفائلاً للبقاء على قيد الحياة من الذكور المتزوجين وأيضاً من الذكور (المنفصل، مطلق، ارمل)، بينما عند العمر (44) لوحظ أن الذكور المتزوجين أكثر تفائلاً للبقاء على قيد الحياة من الذكور العزاب وبفروق قليلة جداً.

2- أظهرت النتائج أن الإناث المتزوجات أكثر تفائلاً حول فرص بقاءهم على قيد الحياة في جميع الأعمار من الإناث (منفصلة، مطلقة، أرملة)، وأكثر تفائلاً من الإناث العازبات.

وعليه يمكن الأستنتاج من الفقرتين السابقتين أن الحالة الزواجية للإناث لها تأثير على متوسط العمر المتوقع للبقاء على قيد الحياة

3- بينت النتائج ولجميع الأعمار أن الذكور الذين يمتلكون دخل (600) الف فأكثر أكثر تفائلاً للبقاء على قيد الحياة من الذكور الذين يمتلكون دخل يتروح بين (300-600) الف، وأكثر من الذكور الذين يمتلكون دخل (300) الف فأقل، واكثر من الذكور الذين لايمتلكون دخل (ذكور عاطل عن العمل، والإناث ربة بيت)، وتم الحصول على نفس النتائج بالنسبة للإناث، وعليه يمكن الأستنتاج ان الدخل له تأثير على متوسط العمر المتوقع للفرد.

المصادر

1- غنام: احمد خلف، (1983) " بناء جداول الحياة في العراق " رسالة ماجستير في علوم الأحصاء كلية الأدارة والأقتصاد-جامعة بغداد.

2- اسماعيل: مهدي محسن. (1982) " استخدام التحليل العاملي – طريقة الامكان الاعظم – في تحليل وتفسير نتائج المسح الجيولوجي في العراق" اطروحة دكتوراه في علوم الاحصاء كلية الادارة والاقتصاد- الجامعة بغداد.

3- Balia, Silvia. (2007) "Reporting expected longevity and smoking: evidence from the SHARE".

4- Bloom, David E; Moore, Michael; Canning, David and Song, Younghwan. (2006) "The effect of subjective survival probabilities on Retirement and wealth in the united states".

5- Dominitz, Jeff & Manski, Charles F. (1994) "Using Expectations Data to study subjective Income Expectations". Journal of the American statistical Association, Vol. 92, No. 439, pp. 855-867.
http://www.jstor.org/stable /2965550

6- Elder, Todd. E. (2012) "The predicitive Validity of subjective mortality expectations: evidence from the health and retirement study".

7- Hamermesh, Daniel S. (1985) "Expectations, life expectancy, and Economice Behavior" The journal of Quarterly Economics, Vol. 100, No. 2. pp. 389-408.
http://www.jstor.org/stable/1885388

8- Hudomiet, Pet'er and Willlis, Robert J. (2012) " Estimating second order probability beliefs from subjective survival data".
http://www.nber.org/papers/w18258

9- Hurd, Michael D. (2008) " Subjective probabilities in Household surveys".

10- Perozek, Maria. (2005) "Using subjective expectations to forecast longevity: Do survey respondent know something we don't know?

11- Wiley, John. (2004) " Weibull Models".