# تقديرات معدل وفيات الأطفال دون سن الخامسة في العراق باستخدام الطرائق المعلمية واللامعلمية

**أ.د. ظافر حسين رشيد**
rasheddhafir@yahoo.com
جامعة بغداد – كلية الإدارة والاقتصاد
**د. صبيحة مجيد شياع**
Sabeh_a@yahoo.com
وزارة الصحة

**المستخلص:**

في البلدان التي تكون فيها أنظمة التسجيل الحيوية كاملة بحيث تشمل كلّ الولادات والوفيّات معدلات وفيات الأطفال دون الخامسة يمكن أن تحسب مباشرة وبسهولة. في غياب نظام التسجيل الحيوي الكامل معدلات وفيات الأطفال تقدر باستعمال الطرائق غير المباشرة.

يستعرض هذا البحث التقديرات بالطرائق المباشرة وغير المباشرة المستخدمة في تقدير معدلات وفيات الأطفال دون الخامسة عندما تكون المعلومات عن التسجيل الحيوي غير كاملة وتعاني من نقص في التسجيل .

وقد اعتمدت بيانات المسح العنقودي متعدد المؤشرات الثالث (MICS3) عراق 2006 لتقدير (U5MR) دون الخامسة بالطرائق المباشرة واعتمدت البيانات من مصادر متعددة لتقدير (U5MR) بالطرائق غير المباشرة لخمس عشرة محافظة من محافظات العراق.

**الكلمات الرئيسية: لا معلمية، وفيات الأطفال تحت الخامسة، MICS3، Spline، William Brass، Loess.**

## 1. المقدمة

التقدير الدقيق لمعدلات وفيات الأطفال دون الخامسة (U5MR) مهم لسببين أساسيين هما أولا ان (U5MR) مؤشر مهم لصحة السكان ويستعمل كثيرا من قبل المنظمات الدولية التي تراقب التقدّم في تخفيض (U5MR) كجزء من أهداف التطوير الألفية (الهدف الإنمائي الرابع للألفية MDG4) والمبادرات الأخرى لتحسين صحة السكان والرفاهية الإنسانية (صندوق أطفال الأمم المتّحدة 2011). ثانيا يشكل احتمال الوفاة قبل عمر الخامسة (5q 0) أحد المعلمات الرئيسية والتي تدخل في حساب المقاييس الديمغرافية المهمة كمعدلات الوفيات حسب الفئات العمرية المعيّنة وتوقّع الحياة عند الولادة.

في العالمِ الناميِ أكثر البلدانِ ومنها العراق تفتقر إلى أنظمة التسجيلِ الحيويةِ التي يُمْكِنُ أَنْ يعتمد عليها في الحصول على التقديرات بالطرائق المباشرة لذلك يتم اللجوء للطرائق غير المباشرة والتي تتطلّب بيانات عن العدد الكليّ للأطفال الذين ولدوا أحياء والعدد الذي ما زال حيّ في وقت المسح او التعداد.

هذه التقنية للتقديرات غير المباشرة اقترحت أولا من قبل براس (1964)، براس (1968)، براس (1971). استعمل في هذا البحث الأساليب الحديثة للتقدير(U5MR) باستعمال تقنية التمهيد باستعمال انحدار الشريحة spline regression والانحدار الموضعي local regression.

إنّ هذا البحث منقسم إلى جزئيين تضمن الجزء الأول الحصول على مصادر البيانات(U5MR) ومن مصادر مختلفة وتقدير (U5MR) بالطرائق المباشرة وغير المباشرة تم استعمال البرنامج الديمغرافي (PAS) لتعديل بيانات التعداد والاستعانة بالبرنامج Mortpak والبرنامج (R) في التطبيق.

يستكشف الجزء الثاني من هذا البحث الاختلافات المرتبطة بين طرائق التقدير المباشرة والطرائق غير المباشرة ومُناقشة النتائجِ والاستنتاجات .

## 2. الهدف من البحث

إنّ الهدفَ الرئيسيَ من هذا البحث هو تقدير (U5MR) والمقارنة بين التقديرات حسب المحافظاتَ في العراق بالطرائق المباشرة وغير المباشرة عندما تكون بيانات التسجيل الحيوي غير كاملة.

## 3. الطرائق في تقدير وفيات الأطفال

توجد طريقتين رئيسية لتقدير وفيات الأطفال، الطرائق المباشرة والطرائق غير المباشرة.

### اولا: الطرائق المباشرة Direct Methods

يمكن أن نقدر (U5MR) بالطرائق المباشرة بثلاثة اتجاهات هي:

**1)** الإحصاء الحياتي A vital statistics.
**2)** جداول الحياة للمجموعة الحقيقية A true cohort life table.
**3)** جداول الحياة المجموعة الافتراضية A synthetic cohort life table

وقد اختير الأسلوب الثالث للتقدير في هذا البحث، ونتائج التقدير موضحة في الجدول رقم (1).

### ثانيا: الطرائق غير المباشرة Indirect Methods

#### 1. طريقة وليم براس (William Brass)

كان براس أول من استعمل أسلوب تحويل نسب الأطفال المتوفين من المواليد أحياء السابق إنجابهم من بيانات النساء في الفئات العمرية [ (15- 19)، (20- 24)، (25- 29)، (30 - 34)، (35 - 39)، (40 - 44)، (45- 49)].

أن نسبة المتوفين من المولودين أحياء للنساء في الفئة العمرية (15-19) تعادل تقريبا احتمال الوفاة بين الولادة وبين الميلاد الاول.

ونسبة المتوفين من المواليد أحياء للنساء من الفئة العمرية (20-24) تعادل تقريبا احتمال الوفاة من الولادة الى الميلاد الثاني وفيما يلي اجراءات الطريقة:

**1) معدل الإنجاب حسب الفئة العمرية**

معدل الإنجاب حسب الفئة العمرية $P(i)$ =

$$\frac{\text{عدد المواليد السابق إنجابهم في الفئة العمرية } C.E.B(i)}{\text{عدد النساء في الفئةالعمرية } T.F.P(i)}$$

حيث: $i=1,2,3,4,5,6,7$

**2) حساب نسبة المتوفين من الذين ولدوا أحياء (Di)**

$$\text{نسبة المتوفين } (Di) = \frac{\text{عدد الاطفال الذين توفوا للنساء من الفئة } C.E.D(i)}{\text{عدد المواليد السابق إنجابهم للنساء من الفئة نفسها } C.E.B(i)}$$

**3) حساب معاملات الضرب K(i)**

$$K(i) = a(i) + (p1/p2)\, b(i) + (p2/p3)\, c(i)$$

حيث $a(i)$ ,$b(i)$ ,$c(i)$ ثوابت تقدر من جداول الحياة نماذج كول ودمني وقد اعتمد انموذج الجنوب لان معدلات الوفيات لهذا الانموذج كانت اقرب الى معدلات الوفيات لنتائج المسح متعدد المؤشرات من بقية النماذج الاخرى .

**4) حساب احتمال الوفاة عند العمر X كالآتي:**

$$qx = D(i)\, k(i)$$

حيث: i =1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 تمثل الفئة العمرية للام.

X =1, 2, 3, 5, 10, 15, 20 تمثل العمر

وان احتمال البقاء على قيد الحياة يكون:

lx =1 - qx

وان متوسط السن عند الإنجاب μ ويمكن حسابه وفق الصيغة التالية:

μ= (2.25) (p2/p3) + 23.95

**5) حساب الزمن المرجعي**

t(x) = a(i) + (p1/p2) b(i) + (p2/p3) c(i)

حيث a(i) ,b(i) ,c(i) ثوابت تقدر من جداول الحياة .

**2. انحدار الشريحة الخطيِ Linear spline regression**

نستعمل انحدار المربعاتِ الصغرى المَوزونَة لمطابقة للأنموذج الخطيِّ للشريحة spline.

ويكون الأنموذج كما يلي

$$log(y_i) = \beta_0 + \beta_1 x_i + \sum_{k=1}^{K} b_k(x_i - k_k)_+ + e_i$$

حيث: i = 1……..n

U5MR: Yi

xi : سَنَةُ تقويمية

مواقع العقدِ k : $k_k, \ldots\ldots, k_1$

$$(x - k_k)_+ = \begin{cases} (x - k_k)_+ & \text{if} x \geq k_k \\ 0 & if x < k_k \end{cases}$$

$e_i$ : تعبرُ عن الخطأِ يُوزّعَ توزيع طبيعي ($N(0،\sigma^2)$.

### 3. الانحدار الموضعي Local regression( Loess)

أنّ الاتجاه العامّ هو توفيق البيانات لمنحنى انحدارالموضعي لدالة( loess) الأساسية:

$$\log(y_i)=\beta_0+\beta_1(x_i)+\beta_2(z_i)+e_i$$

حيث أنَّ:

i= 1……..n

U5MR :Yi

xi : سنة تقويميةُ .

zi: متغير وهميِ يأْخذُ قيمةً 1 إذا كانت القيمةَ المُشاهدة من نظام التسجيلِ الحيويِ ويأخذ صفرُ ما عدا ذلك .

ei:يعبر عن الخطأِ يتوَزَّع توزيع طبيعي.

## 4. البيانات والتطبيق

إنّ الخطوة الأولى للتطبيق هي البحث عن كلّ المصادر المحتملة من البيانات للحصول على (U5MR) وتم الاعتماد على المسوح والتعدادات السكانية التي نفذها الجهاز المركزي للإحصاء العراق في الحصول على البيانات وهي كما يلي:-

1- تم الاعتماد على نتائج المسح ( MICS3-2006) لان نتائج المسح (MICS4-2010) لم تظهر نتائجه عند إعداد البحث وصدر التقرير الأولي لهذا المسح لاحقا وتضمن بغض المؤشرات العامة ولم يتضمن البيانات التي يتطلبها البحث وهي عدد الأطفال المولودين أحياء مصنفين حسب عمر إلام (فئات الخمسية) وعدد الأطفال الباقين منهم على قيد الحياة من نفس المسح مصنفين حسب فئات العمر الخمسية وعدد النساء مصنفة حسب فئات العمر الخمسية وحسب المحافظات.

حللت نتائج المسح ( MICS3-2006) والمسح (1999) للحصول على الجداول التي تتضمن عدد الأطفال المولودين أحياء والباقين منهم على قيد الحياة مصنفين حسب عمر إلام.

2- تم الاعتماد على نتائج التعداد 1997 وتعداد 1987 تظهر في التعداد فئة الأعمار غير المبينة وقد تم توزيع هذه الفئة وتصحيح البيانات.

طبقت الطرائق غير المباشرة طريقة براس على البيانات المعدلة والمصححة لتعدادات 1997 و1987 و( MICS3-2006) للحصول على التقديرات مع الزمن المرجعي لكل تقدير. بعد ذلك تم استعمال البيانات ومن المصادر المختلفة لإيجاد التقديرات بالطرائق غير المباشرة (spline & loess Brass ) والجدول (1) يوضح التقديرات التي تم الحصول عليها لعام 2006.

**جدول (1) تقديرات (U5MR) بالطرائق الثلاثة والطريقة المباشرة حسب المحافظات ولسنة 2006.**

| المحافظة | Spline | Loess | Brass | المباشرة |
|---|---|---|---|---|
| نينوى | 43.008 | 43.009 | 41 | 43 |
| كركوك | 40.58 | 41.86 | 41 | 21 |
| ديالى | 41.15 | 41.70 | 41 | 39 |
| الانبار | 41.06 | 42.60 | 65 | 30 |
| بغداد | 40.58 | 41.26 | 41 | 35 |
| بابل | 44.35 | 45.59 | 41 | 58 |
| كربلاء | 40.78 | 41.012 | 41 | 53 |
| واسط | 40.25 | 41.36 | 41 | 45 |
| صلاح الدين | 40.26 | 44.86 | 41 | 70 |
| النجف | 39.68 | 42.44 | 41 | 42 |
| القادسية | 40.53 | 41.39 | 41 | 38 |
| المثنى | 41.118 | 42.63 | 41 | 43 |
| ذي قار | 43.100 | 42.63 | 41 | 35 |
| البصرة | 44.52 | 43.63 | 46 | 34 |
| ميسان | 40.24 | 40.74 | 41 | 35 |

الجدول أعلاه يبين تقديرات (U5MR) بالطرائق غير المباشرة الثلاث والطريقة المباشرة حسب المحافظات لسنة 2006. يمثل العمود الثاني والثالث تقديرات (U5MR) بطريقة (spline & Loess ) حسب المحافظات حيث ان المعدلات للمحافظات تكاد ان تكون متقاربة مع تقديرات وليم براس وتراسيل (U5MR) الطرائق غير المباشرة (2006) العمود الرابع للمحافظات تقترب من المعدل الوطني لسنة 2006 والبالغ (42) وفاة لكل الف مولود حي ماعدا محافظة الانبار حيث بلغ المعدل (65) وفاة لكل الف مولود حي.

اما التقديرات بالطرائق المباشرة العمود الخامس كان لمحافظة كركوك اقل تقدير حيث بلغ المعدل (21) وفاة لكل ألف مولود حي ويمثل حوالي نصف المتوسط الوطني والبالغ 41 (2006). واعلى معدل كان لمحافظة صلاح الدين حيث بلغ المعدل (70) ليقترب من ضعف المتوسط الوطني والبالغ 41 والجدول أدناه يوضح بعض الإحصاءات الوصفية لهذه الطرائق.

**جدول (2) وصف إحصائي لطرائق التقدير الثلاثة وMICS3**

| وصـــــف إحـــصـــائـــي | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Variance | Std. Deviation | Mean | | Maximum | Minimum | Range | الطريقة |
| Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | |
| 2.399 | 1.548722 | .399878 | 41.41373 | 44.520 | 39.680 | 4.840 | SPLINE |
| 1.935 | 1.391049 | .359167 | 42.44740 | 45.590 | 40.740 | 4.850 | LOESS |
| 38.924 | 6.238895 | 1.610876 | 42.93333 | 65.000 | 41.000 | 24.000 | BRASS |
| 141.971 | 11.915176 | 3.076485 | 41.40000 | 70.000 | 21.000 | 49.000 | المباشرة |

يظهر الجدول أعلاه وصف إحصائي للطرائق التقدير الثلاثة غير المباشرة والطريقة المباشرة حيث كان متوسط التقديرات بطريقة (spline )(41.41) وهي مطابقة إلى التقدير بالطريقة المباشرة البالغة (41.40).

كان متوسط التقديرات (U5MR) لسنة 2006 بطريقة (loess) (42.5) وهي قريبة جدا من متوسط التقدير بطريقة (Brass) 42.93.

إما التقديرات (U5MR) التي حصلنا عليها بطريقة (spline& Loess ) لعام 2011 موضحة بالجدول التالي.

**جدول (3) تقديرات (U5MR) بالطرائق المباشرة وغير المباشرة ولسنة 2011.**

| U5MR | Spline | Loess | MICS4 | التسجيل الحيوي (وزارة الصحة) |
|---|---|---|---|---|
| السنة 2011 | 38.1 | 38.6 | 37.9 | 26 |

توصلنا من تطبيق طريقتي (spline & loess) الى تقديرات غير المباشرة (U5MR ) لسنة 2011 كما موضح الجدول (3) حيث بلغ تقدير المتوسط الوطني بطريقة (spline) لعام 2011 (U5MR) (38.1) وبطريقة (loess) (38.6 ) المعدل لهذه الطرائق (38.3) وفاة لكل الف ولادة حية.

بلغ التسجيل الحيوي الى (U5MR) لعام 2011 (26 ) وفاة لكل إلف ولادة حية ( تسجيل وزارة الصحة) ولحساب القصور في التسجيل الحيوي نحسب النسبة التالية:

$$\text{نسبة اكتمال التسجيل} = \frac{\text{المسجلة (U5MR)}}{\text{المقدرة (U5MR)}} = \frac{26}{38.} = 0.67$$

نسبة القصور في التسجيل =1-0.67=0.33

اي ان نسبة 0.33 من (U5MR) لا تسجل بالنسبة الى تقديراتنا وهي نسبة متدنية تعكس مدى القصور في التسجيل الحيوي في العراق.

بلغ المعدل الوطني للعراق الى (U5MR) حسب (MICS-4) لعام 2011 (37.9) وهو مطابق لتقديراتنا التي حصلتا عليها بالطرائق غير المباشرة.

## 5. الاستنتاجات والتوصيات

1. التقديرات (U5MR) بالطرائق غير المباشرة الثلاث كانت متساوية تقريبا في كل المحافظات جدول(1). بينما تشير نتائج الطريقة المباشرة إلى الفروق الكبيرة بين المحافظات والجدول (2) يظهر التباين الكبير لهذا التقدير.
2. بلغ المتوسط الوطني لمعدلات (U5MR) حسب طريقة (SPLINE)(41.41 ) وهي مطابقة إلى التقدير بالطرائق المباشرة ويمكن ملاحظة ذلك من الجدول(2).
3. ان استعمال عدة طرائق في تقدير (U5MR) يؤدي الى التوصل الى المعدل الدقيق من خلال ملاحظة الاتجاهات للتقديرات والمقارنة بينها.
4. ان تقديرات طريقة انحدار الشريحة اقل من طريقة الانحدار الموضعي وطريقة براس ولكنها تحتاج الى تعديلات واوزان خاصّة ومعقدة.
5. بلغ المتوسط الوطني لمعدلات (U5MR) حسب طريقة (SPLINE) 2011 (38.1) وهي تكاد تكون مطابقة إلى التقدير U5MR حسب (MICS-4) لعام 2011 والبالغ (37.9) حيث ان الفرق بين التقديريين طفيف.
6. بلغت نسب القصور في التسجيل الحيوي (U5MR) لسنة 2011 (0.33) مقارنة مع طرائق التقدير.

بناءً على ما تقدم من نتائج البحث، يوصي البحث بالنقاط الآتية : ـ

1. الاهتمام بتسجيل (U5MR) بصورة عامة ووفيات الأطفال حديثي الولادة بصورة خاصة وتطبيق توصيات الأمم المتحدة في هذا الموضوع.
2. الاعتماد على الطريقتين معا الإحصائية والديمغرافية عند تقدير (U5MR).
3. ضرورة إصدار تقرير من المسوح التي تنفذ لكل محافظة إي ان يعد تقرير عن المسح لكل محافظة بصورة منفصلة يتضمن كافة البيانات كما هو معمول في التعدادات.
4. إنشاء منظمة في العراق من الأكاديميين والخبراء الإحصائيين والديمغرافيين تهتم بتقديرات (U5MR) وإعداد التقارير السنوية على غرار (IGME) المجموعة المشتركة بين الوكالات لتقدير وفيات الأطفال دون الخامسة.
5. تناول البحث معدلات (U5MR) كدالة للعمر فقط ولم يدرس تأثير المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية والصحية على معدلات (U5MR) في العراق، نوصي بتناول مثل هذه الدراسات مستقبلا.
6. في البحث تم حساب (U5MR) لكلا الجنسين نوصي البحث بدراسة (U5MR) حسب الذكور والإناث.

## المصادر


1. Brass W. 1975, " Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data", Chapel Hill, NC: Laboratories for Population Statistics at the University of North Carolina at Chapel Hill.
2. Central Organization for Statistics & Information Technology, Kurdistan Regional Statistics Office, Ministry of Health, UNICEF (2006), "Iraq Multiple Indicator Cluster Survey 2006 VOLUME 1", FINAL REPORT October 2007.
3. Carlo G. Camarda 2012, " Mortality Smooth: An R Package for Smoothing with P- Splines", Journal of Statistical Software, Vol. 50, Issue 1, Jul 2012.
4. Hall, P. and Opsomer, J.D. (2005), " Theory for penalised spline regression", Biometrika, 92, 105–118.
5. United Nation 2003, "MORTPAK FOR WINDOWS version 4.1", New York 2003.
6. United Nations (1983) Manual X, "indirect techniques for demographic Estimation", Population studies No. 81, New York: United Nations Department of International Economic and Social Affairs.
7. UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation (2011), "Levels & Trends in Child Mortality"; 2011.
8. The U.S. Census Bureau 2011, "Population Analysis System", (PASEX) united Nations.

## ملحق بالمصطلحات التي وردت في البحث

| التسلسل | الرموز | التعريف | Glossary |
|---|---|---|---|
| 1 | U5MR | معدل وفيات دون الخامسة سنوات | Under-five mortality rate |
| 2 | DHS | المْسحُ السكّاني الصحي | Demographic Health Survey |
| 3 | MICS | المسح العنقودي متعدد المؤشرات | Multiple Indicator Cluster Survey |
| 4 | Loess | الانحدار الموضعيّ | Local Regression |
| 5 | Spline | انحدار الشريحة | Spline Regression |
| 6 | (5 q 0) | وفيات الأطفال دون الخامسة من العمر | Under-five mortality |
| 7 | IGME | مجموعة الوكالات لتقدير وفيات الأطفال | Inter-Agency Group on Child Mortality Estimation |
| 8 | MDG4 | الهدف الإنمائي الرابع للألفية | Millennium Development Goal 4 |

# Estimates Under-Five Mortality Rate in Iraq by Using Parametric and Non Parametric Methods

**Dr. Dhafir H. Rasheed**

rasheddhafir@yahoo.com
Baghdad University
College of Administration and Economy
**Dr. Sabeha M. shea'a**

Sabeh_a@yahoo.com
Ministry of Health

**Abstract**: *In countries with complete vital registration systems that capture all births and deaths under-five mortality can be directly calculated.*

*In the absence of a complete vital registration system child mortality must be estimated by using indirect methods. This paper reviews direct and indirect methods used to estimate child mortality rates (U5MR).*

*I present an analysis using data from Multiple Indicator Cluster Survey 2006 (MICS3) in fifteen governorates of Iraq to estimate childhood mortality rates with direct methods. I use multiple sources of data used to estimate (U5MR) with indirect methods.*

***Keywords: Under Five child mortality, MICS3, Spline, William Brass, Loess.***