تطبيق نموذج الانحدار اللوجستي لدراسة العوامل (الديموغرافية ، البيولوجية ، الاقتصادية والاجتماعية ، الصحية) المؤثرة على وفيات الاطفال دون سن الخامسة (دراسة حالة ولاية نهر النيل 2021ـ 2024)

أ. د. إيمان محمود إبراهيم عبده[1] هيثم مبارك عبد المطلب احمد[2]

[1] كلية الاقتصاد- جامعة وادي النيل [2] وزارة الصحة – ولاية نهر النيل

e.mail : m.hitham78@yahoo.com - ت : 0124216677 - 0900991515

المستلخص

هدفت هذه الدراسة الى استخدام نموذج الانحدار اللوجستي لتحليل العوامل الديموغرافية ، البيولوجية ، الاقتصادية والاجتماعية ، الصحية المؤثرة على وفيات الأطفال دون سن الخامسة . ولتحقيق ذلك الهدف ، تم اجراء مسح ميداني باستخدام استبانة وجهت الى عينة مكونة من 445 أسرة لديها أطفال دون سن الخامسة ، وتم توزيع العينة على محليات ولاية نهر النيل باستخدام اسلوب العينة الطبقية ، وقد تم اتباع المنهج التحليلي في معالجة البيانات باستخدام برنامج spss اصدار 25 للوصول الى نتائج الدراسة ، وتوصلت الدراسة الى ان نموذج انحدار كوكس المقدر لبيانات الدراسة معنوي ويمثل البيانات بصورة جيدة ، وان العوامل (منطقة السكن ، ترتيب المولود ، التباعد بين الولادات ، تلقي الام للرعاية الصحية اثناء الحمل ، وزن الطفل عند الولادة ، الدخل الشهري الذي يغطي الاحتياجات الأساسية للاسرة ، صلة القرابة بين الزوجين ، مصدر مياهـ الشرب ، الرعاية الصحية الكافية لحماية صحة الطفل ، البيئة المحيطة (تلوث –خدمات صحية-مستوى المعيشة) ، تحسين الوضع الصحي للأطفال ، السياسات الحكومية لتقليل معدل وفيات الأطفال ، دور المنظمات غير الحكومية في تحسين صحة الأطفال) لها تاثير معنوي على وفيات الأطفال . واوصت الدراسة بالعمل على زيادة التوعية والتثقيف لكل من الام والفتيات في مختلف النواحي التي تتعلق بالصحة الإنجابية ، والعمل على تحسين نوعية الخدمات الصحية في المناطق الريفية وتوعية المواطنين بضرورة التبليغ عن حالات الوفاة للأطفال من اجل التعرف على مستوياتها واتجاهاتها .

الكلمات المفتاحية : نموذج الانحدار اللوجستي ، وفيات الأطفال اقل من خمس سنوات ، العوامل الديموغرافية ، البيولوجية ، الاقتصادية والاجتماعية ، الصحية .

Abstract

This study aims to use the Logistic Regression Model to analyze the demographic, biological, economic, social, and health factors influencing under-five child mortality. To achieve this objective, afield survey was conducted using a questionnaire targeting a sample of 445 household with children under the age of five. The sample was selected using stratified sampling and was distributed across the localities of the River Nile State. The analytical method was employed to analyze the data using Spss version 25 . The study concluded that the estimated Logistic Regression Model was statistically significant and provided a good fit for the study data , factors influencing child mortality rates are affected by several factors , including:(place of residence, spacing between births, the mother's access to healthcare during pregnancy, the child's birth weight, the household's inability to meet basic needs, parental consanguinity, source of drinking water, and the availability of adequate healthcare services to protect child health. Other important factors are the surrounding environment (such as environmental health conditions), improvements in children's health status, governmental policies aimed at reducing child mortality rates, and the role of non-governmental organizations in improving children's health. The study recommended increasing health awareness and education for mothers and women in various rural areas to promote heath practices. It also emphasized the need to improve the quality of healthcare services in rural regions and to raise citizens' awareness about reporting child mortality cases in order to better understand their causes and trends .

Keywords: Logistic Regression Model, Under-Five child mortality, Demographic , biological, economic and social, and health factors .

مقدمة :-

تعتبر الوفاة نهاية حتمية لكل كائن حي ، ولكن تختلف في فترة حدوثها من زمن لآخر حسب الجنس والعمر والخصائص الاقتصادية والاجتماعية والديمغرافية والصحية والبيئية التي يمتاز بها مجتمع ما .

ان دراسة معدلات وفيات الاطفال دون سن الخامسة تمثل انعكاساً للحالة الصحية العامه ، وبخاصة صحة الام والطفل ، ويتجلى ذلك بمقدار العناية بالحامل او المولود قبل ولادته وخلال السنين الخمس الاولى من عمرهـ . ونجد ان لبيانات وفيات الاطفال دون سن الخامسة أهمية كبرى حيث انها تعكس المستوى الصحي في بلد ما ، ولا تقتصر على هذا فقط بل يعتبر مؤشراً رئيسياً وهاماً لمستويات الوفيات ولمدى التطور الاجتماعي والاقتصادي والثقافي في المجتمع . ومعدل وفيات الاطفال يعكس الصورة الحقيقية للمستوى الصحي و التنموي ، ويعكس مدى تطور الجهود من اجل التقليل من نسبة الوفيات في هذه الفئة العمرية والتي تعتبر من اعلى الفئات في الوفاة ، ونلاحظها بشكل واضح في الدول النامية مع اختلاف في النسب من دولة لأخرى تبعاً للظروف المؤثرة فيها .

تحتل دراسة وفيات الاطفال دون سن الخامسة مكانة خاصة في مجال الابحاث السكانية حيث انها تمثل العنصر السلبى للنمو السكاني ، فلها تأثير كبير على قلة السكان ، الا انها تختلف من مجتمع لأخر ومن زمن لآخر أيضاً .

مشكلة الدراسة :-

تقوم هذه الدراسة على معرفة مدى تأثير العوامل الديموغرافية والاقتصادية والاجتماعية والصحية على وفيات الاطفال دون سن الخامسة ، فحدوث حالة وفاة لطفل لدى أسرة ما قد يكون بالنسبة لهم قضاء وقدر لا أكثر دون محاولتهم تفادى حدوث مثل هذه الوفاة التي كان من الممكن معالجة سببها قبل وقوعها ، فارتفاع وفيات الاطفال دون سن الخامسة في الدول النامية عن غيرها في الدول المتقدمة يجعل المقارنة ممكنة لخفض تلك الوفيات . كما ان استخدام الاساليب الاحصائية المناسبة لتفسير ظاهرة وفيات الاطفال دون سن الخامسة لإعطاء تفسير منطقي للظاهرة . والجدير بالذكر ان هنالك عوامل ديمغرافية واقتصادية واجتماعية وصحية مؤثرة على وفيات الاطفال يجهلها كثير من المجتمع لا بد من الاحاطة بها لتفاديها ، وزيادة معدل وفيات الاطفال دون سن الخامسة يؤدى الى النمو السلبى للسكان في الولاية .

1. أهمية الدراسة :-

قلة الدراسات في هذا المجال من الناحية النظرية والتطبيقية ، وتسليط الضوء على هذا الموضوع من خلال مناقشته واظهارهـ للباحثين بصورة مبسطة مع مناقشة المشكلات التي تواجه الباحث اثناء استخدامه . وللفت نظر المؤسسات الصحية والقائمين على الامر لأهمية توعية الاسر والامهات للاهتمام بالأطفال دون سن الخامسة من الناحية الصحية . كما استخدام الطرق الاحصائية الحديثة كنموذج الانحدار اللوجستي في تفسير الاسباب التي تؤدى لوفيات الاطفال دون سن الخامسة علاوة على تناول ظاهرة تعتبر من الظواهر الخطرة والحرجة في مراحل حياة الانسان .

2. أهداف الدراسة :-

تهدف هذه الدراسة الى :-

1. **استخدام نموذج اللوجستي لدراسة اهم العوامل المؤثرة على وفيات الأطفال دون سن الخامسة كنموذج يناسب هذه الدراسة .**
2. **مساعدة الجهات المختصة في السعي لخفض معدل وفيات الاطفال دون سن الخامسة في ولاية نهر النيل .**
3. **تحديد العوامل الديمغرافية ، الاقتصادية والاجتماعية ، الصحية والبيولوجية ومدى تأثيرها على وفيات الاطفال دون سن الخامسة .**
4. **تقدير معدلات وفيات الاطفال في ولاية نهر النيل وترتيب الاهمية النسبية للعوامل وابعاد غير المؤثرة .**

3. فرضيات الدراسة :-

تقوم هذه الدراسة على فرضية انه يوجد تاثير للعوامل الديموغرافية والبيولوجية والاقتصادية والاجتماعية والصحية على وفيات الأطفال اقل من خمس سنوات وتحديد تلك العوامل باستخدام التحليل الاحصائي .

4. منهجية الدراسة :-

يعتبر هذا الفصل جزء محوري من الرسالة وذلك لاشتماله على نقطتين سيتم تفصيلهما بدقة ، لان أهمية الدراسة بالمعنى التطبيقي تكمن فيهما وهما : بيانات الدراسة وتحليل الدراسة ومناقشة نتائجها . عندما نبدأ بالحديث عن منهجية وإجراءات الدراسة وتحليلها للوصول الى نتائج ومن ثم التعليق ومناقشة تلك النتائج فأننا نصل الى دراسة يمكن تطبيقها فيما بعد على مجتمعات لها نفس خصائص العينة التي طبقت عليها الدراسة . حيث اعتمد الباحث على المنهج الوصفي التحليلي لأنه الأنسب لموضوع الدراسة حيث يساعد في القاء الضوء على جوانب مشكلة الدراسة المختلفة .

5. حدود الدراسة :-

تنقسم حدود الدراسة الى ثلاثة اقسام :

1/ الحدود المكانية للدراسة: الحدود السياسية والجغرافية لولاية نهر النيل.

2/ الحدود الزمانية للدراسة: تتضمن الحدود الزمانية الفترة الزمنية (2020-2024م).

3/ الحدود الموضوعية للدراسة: فينحصر فيها موضوع الدراسة وفيات الاطفال دون سن الخامسة .

6. متغيرات الدراسة :-

تعتمد الدراسة على عدد من المتغيرات وقد تم تصنيفها على النحو التالي :-

1. **المتغير التابع : وفيات الاطفال ، ويعرف هذا المتغير بأنه عدد وفيات الاطفال الذين تقل اعمارهم عن سن الخمسة سنوات ، مقابل الاطفال الذين يبقون على قيد الحياة ويعرف بالرمز صفر (1،0) على الترتيب .**
2. **المتغيرات المستقلة :**

أ/ مجموعة العوامل الديموغرافية : المحلية ، المنطقة ، عمر الام عند الزواج ، عمر الام عند الانجاب الاول ، جنس المولود ، طبيعة المولود ، ترتيب المولود ، التباعد بين الولادات .

ب/ مجموعة العوامل البيولوجية : الرضاعة الطبيعية ، الرعاية الصحية للام اثناء الحمل ، وزن الطفل عند الولادة ، مكان انجاب الطفل ، طبيعة الولادة .

ج/ العوامل الاقتصادية والاجتماعية : المستوى التعليمي للام ، مهنة الام ، المستوى التعليمي للاب ، مصدر الدخل الثابت ، مستوى الدخل الشهري ، تغطية الدخل الشهري للاحتياجات الأساسية ، اقتراض الاسرة لتغطية الاحتياجات الصحية للطفل ،الوضع الاقتصادي للاسرة ، صلة القرابة بين الزوجين ، ملكية المنزل ، نوع مواد البناء ، وجود مرافق صحية مناسبة ، الوصول للمراكز لصحية بسهولة ، مصدر مياه الشرب .

ج/ العوامل الصحية : تعرض الام لمرض مزمن ، تعرض الاب لمرض مزمن ، انتهاء الحمل قبل التاريخ المتوقع ، عدد الأطفال تحت سن خمسة سنوات ، مصدر الرعاية الصحية ، التطعيمات الأساسية للطفل ، كفاية الرعاية الصحية لحماية صحة الطفل ، الوعي المجتمعي بصحة الطفل والتغذية ، البيئة المحيطة بالأطفال ، تحسين الوضع الصحي للأطفال ، السياسات الحكومية لتقليل معدل وفيات الأطفال ، دور المنظمات غير الحكومية ، الوعي ببرامج مكافحة وفيات الأطفال ، الوعي ببرامج خفض وفيات الأمهات ، استخدام موانع الحمل .

الدراسات السابقة :-

1. دراسة (بابكر و فقيري ، 2018) تحت عنوان: استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد أهم العوامل الصحية والطبية التي تؤدى الى وفيات النساء أثناء الحمل والولادة بولاية الخرطوم خلال العام 2018م : استخدمت الدراسة المنهج التحليلي الوصفي كما تم استخدام نموذج الانحدار اللوجستي واعتمدت على بيانات اولية تم جمعها من عينة عشوائية بلغت 332 من النساء بولاية الخرطوم بواقع 161 الاحياء منهن و 161 المتوفيات منهن ، توصلت الدراسة الى عدد من النتائج اهمها ان العوامل التي تؤدى الى احتمال الوفاة بين النساء بولاية الخرطوم اثناء الحمل والولادة هي (الفترة بين الولادة والاخرى ، نوع الولادة ، نوع وسائل منع الحمل المستخدمة ، زيارة مراكز الرعاية الصحية الاولية ، المتابعة اثناء الحمل وبعد الولادة في مراكز الرعاية الصحية الاولية ، الاصابة بحمى النفاس بعد الولادة ، الاصابة بالنزيف اثناء الولادة ، الاصابة بالنزيف بعد الولادة ، الاصابة بمرض الاكلامسيا) . وان كل النتائج التي تم التوصل اليها ذات دلالة احصائية معنوية ولها نسب احتمال تصنيف عالية . وخلصت الدراسة الى عدد من التوصيات أهمها : الاهتمام برفع المستوى التعليمي للنساء بولاية الخرطوم لزيادة مستوى الوعى لديهن بمخاطر الحمل والولادة ، اهمية رفع الوعى بين الاسر المختلفة في مجال محاربة ختان الاناث الذى يعتبر من العادات الضارة ومن العوامل التي قد تؤدى الى وفاة النساء اثناء الحمل او الولادة ، ضرورة قيام الاناث بالمتابعة الدورية اثناء الحمل وبعد الولادة بمراكز الرعاية الصحية الاولية للتقليل من مخاطر الوفاة ، ان تقوم الجهات المختصة بتوفير عدد من مراكز الرعاية الصحية الاولية للنساء في اماكن السكن او قريبة من السكن بقدر المستطاع .

2. دراسة (زين العابدين ، 2010) تحت عنوان : اثر الخصائص الاقتصادية والاجتماعية على وفيات الأمهات والرضع بولاية نهر النيل في الفترة ما بين 1993- 2008 : ركزت هذهـ الدراسة على اثر العوامل الاقتصادية والاجتماعية على وفيات الأمهات والرضع ، حيث يتأثر الرضع بالظروف الاقتصادية والاجتماعية السالبة مثل الفقر والتمييز ضد المرأة وغيرها ، وقد اهتمت الدراسة بهاتين الظاهرتين بغرض توضيح العلاقة بينهما حيث يتأثر الطفل قبل وأثناء وبعد الولادة بكل الظروف التي تتأثر بها الأم ، كما تتأثر وفيات الرضع بوفيات الأمهات ، حيث أظهرت هذهـ الدراسة أن 62.1% من وفيات الرضع ارتبطت بوفيات الأمهات . و من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة كانت كالآتي : بلغت نسبة وفيات الأمهات في الريف 64% وفى الحضر 38.7% ، كما بلغت وفيات الرضع في الريف 67.1% وفى الحضر 32.9% بلغت وفيات الامهات في حالة الولادة بالمنزل 58.3% وفى حالة الولادة بالمستشفى 41.7% . وكانت وفيات الرضع في حالة الولادة بالمنزل 61.2% وفى حالة الولادة بالمستشفى بلغت 38.2% ، اما من حيث الخصائص الاقتصادية كانت وفيات الرضع لفئة الدخل المنخفض 61% ولفئة الدخل المتوسط 28% ولفئة الدخل المرتفع 11% ، وكانت الاصابة بفقر الدم 20.4% للنساء منها 70% داخل فئة الدخل المنخفض وقد تسبب فقر الدم في 17.3% من وفيات الأمهات وفى جانب آخر بلغت درجة الارتباط بين مستوى الدخل ووفيات الرضع (0.9) على مقياس اسبير مان .

الاطار النظري

يستخدم النموذج اللوجستي بشكل واسع في الأبحاث الحياتية وذلك لتمثيل العلاقة بين متغير نسبة الاستجابة (P) وهو ما يعرف بالمتغير التابع حيث الاستجابة ثنائية **Binary Response** في مثل هذهـ الأبحاث والمتغيرات التوضيحية **Explanatory Variables** والمعروفة بالمتغيرات المستقلة ، اذ يعتقد بوجود تأثير كبير لهذهـ المتغيرات في احتمال الاستجابة **P** . وهو نموذج انحدار لا خطي يلائم البيانات الثنائية **Binary Data** التي يكون فيها المتغير المعتمد هو متغير وهمي يمثل الاستجابة التي إما ان تكون موجودة (ايجابية) وتأخذ القيمة (1) او غير موجودة (سلبية) وتأخذ القيمة (0) ، ولكون الباحث الاحصائي يهتم بموجود (تحقق) الاستجابات عند كل مستوى من مستويات المتغير المستقل الذي يعتقد بعلاقته بها ، لذلك فأن متغير نسبة الاستجابة المشاهدة (المتغير التابع) هو نسبة الاستجابات المتحققة (الايجابية) عن كل مستوى من مستويات المتغير المستقل ، وهي نسبة متغيرة من مستوى الى آخر ويقترب توزيعها كثيراً من التوزيع الطبيعي عندما يكون حجم العينة كبيراً وذلك استناداً على خاصية توزيع ذي الحدين الذي يؤول الى التوزيع الطبيعي بزيادة حجم العينة ، وهذهـ الخاصية تعرف بأنها الاتجاهـ نحو الاعتدال بزيادة حجم العينة (**Seber & Wild,1989**) .

كما يذكر (**Lea ,1997**) ان التنبؤ في حالة المتغير التابع الثنائي الذي يأخذ القيم (1,0) ليس هو بالدقة قيمة المتغير التابع (1,0) ، وإنما هو الاحتمال بأن تكون النتيجة إما صفراً أو واحد ، أي $P(y_i / x_i) = 1$

أو $P(y_i / x_i) = 0$. كما يتميز النموذج اللوجستي في كونه أكثر مرونة من نماذج الانحدار التقليدية المقصورة على النماذج التقليدية ، اذ بالإمكان افتراض علاقة معينة تربط بين المتغير التابع والمتغيرات التوضيحية (المستقلة) الأخرى ، ومن خلاله نستطيع مباشرة تقدير احتمال حدوث حدث ما (الراوي ، 1978) . فضلا عن سهولة تحويله الى الشكل الخطي باستخدام ما يعرف بتحويلة اللوجت Logit Transformation ، كما هو موضح في المعادلة (1-3) . وتعتبر نماذج الانحدار اللوجستي حالة خاصة من حالات نماذج الانحدار العامة General Linear Models ويطلق على هذهـ النماذج أحياناً نماذج اللوجت (عكاشة ، 2002) .

1. مفهوم نموذج الانحدار اللوجستي :-

هو اسلوب احصائي لفحص العلاقة بين المتغير التابع ذو المستوى الوصفي ومتغير واحد او اكثر من المتغيرات المستقلة ، والتي تسمى أحياناً متغيرات مصاحبة او متغيرات مفسرة بحيث تكون تلك المتغيرات المستقلة من أى نوع من مستويات القياس (الجضعي ، 2005 , Walker ; 2002, Cramer 1998;) . أما في حالة هذهـ الدراسة فيقصد بتحليل الانحدار اللوجستي الاسلوب الاحصائي المستخدم لفحص وتوفيق العلاقة بين المتغير التابع ثنائي القيمة وعدة متغيرات مستقلة أياً كان نوعها ، وهو ما يسمى في هذهـ الحالة بتحليل الانحدار اللوجستي الثنائي Binary Logistic Regression . ويمكن كتابة معادلة الانحدار اللوجستي على الصورة (Ononugbo , 2008) :

$$Logit(p_i) = \ln\left[\frac{p_i}{1-p_i}\right] = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \dots + B_kX_k \qquad 1.3$$

حيث أن :

$\left[\frac{p_i}{1-p_i}\right]$: تمثل ما يسمى بنسبة الرجحان وهى نسبة احتمال حدوث الحدث الى عدم حدوثه .

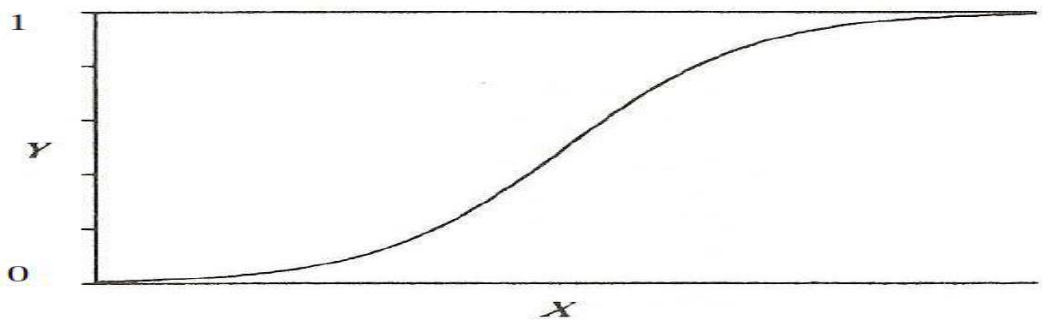
$Logit(p_i)$: تمثل اللوغاريثم الطبيعي لنسبة الرجحان .

B_0 : الجزء المقطوع (ثابت المعادلة) .

B_i : المعامل اللوجستي لكل حالة من حالات المتغير المستقل حيث $i= 1,2,\dots\dots k$.

X_i : المتغيرات المستقلة ، حيث $i = 1,2,\dots\dots k$.

ويمكن تمثيل العلاقة بين متغير تابع ومتغير مستقل بالمنحنى اللوجستي كما في الشكل (1.3) ، حيث يوضح الشكل أن العلاقة بين المتغير التابع والمستقل وهى علاقة غير خطية .



الشكل (1.3) تمثيل العلاقة بين متغيرين بالانحدار اللوجستي (Pample , 2000)

2. استخدامات الانحدار اللوجستي (عكاشة ، 2002 ; 1997 , Lea) :

في هذا الجزء من الدراسة نستعرض بعض استخدامات تحليل الانحدار اللوجستي :-

1. **التنبؤ بوجود صفة معينة او ظاهرة او خاصية معينة بالاعتماد على قيم متغير او مجموعة متغيرات مستقلة أخرى والتي لها علاقة بالمتغير التابع .**
2. **يستخدم عندما يكون المتغير التابع متغيراً اسمياً ويأخذ قيمتين أو أكثر .**
3. **يستخدم لتحليل البيانات ذات المتغيرات التابعة التصنيفية .**
4. **تستخدم معاملات النموذج اللوجستي في تقدير قيمة نسبة الخلاف odds ratio لكل من المتغيرات المستقلة في النموذج .**

3. خطوات تحليل الانحدار اللوجستي :-

قبل البدء في تحليل نموذج الانحدار اللوجستي لابد من تفحص البيانات للبحث عن الترابط بين المتغيرات المستقلة كما هو الحال في نماذج الانحدار العامة الأخرى ، حيث أن الترابط بين المتغيرات المستقلة يمكن أن يؤدي الى تقديرات متحيزة للمعالم وتضخم قيمة الخطأ المعياري وهنالك عادة ثلاث خطوات أساسية في تحليل نماذج اللوجستي ، وهي :

1. **توفيق النموذج العام .**
2. **توفيق النموذج المعدل .**
3. **اختبار الفرضيات .**

ولكن لا يجب بالضرورة اتباع هذهـ الخطوات في تحليل كل نموذج انحدار لوجستي رغم انه يمكننا اخذها كإرشاد (عكاشة ، 2002) .

4. تحويلات الانحدار اللوجستي :-

يصنف النموذج اللوجستي ضمن النماذج اللاخطية التي يمكن تحويلها الى نماذج خطية وتسمى بالنماذج الخطية ضمنياً (جوهرياً) Intrinsically Linear Model (Draper & Smith , 1981) . ويميل الاحصائيون عادة الى التحويل الخطي لهذهـ النماذج لإزالة انحناءات معلماتها وذلك

لتأثير هذهـ الانحناءات السلبي في حالة وجودها على خصائص مقدرات المربعات الصغرى لها **Least Squares Estimation (LSE)** ومن ثم قيم الاستجابة التي يتم التنبؤ بها ، حيث تكون هذهـ المقدرات في الغالب متحيزة ولا تتوزع طبيعياً وتبايناتها لا تكون أصغر ما يمكن مما يجعل نتائج الاختبارات مضللة (**Rat & David , 1983**) .

وهنالك عدة تحويلات يمكن ان تقدم مساهمات جدية لحل بعض الصعوبات والتحديات التي تواجه تفسير نموذج الانحدار اللوجستي ، وفى هذا الجزء من الدراسة سنعرض أهم المفاهيم التي تسهم في تقديم الحلول وهي على النحو التالي :-

1. معامل الترجيح أو المفاضلة odds :

إن معامل الترجيح **odds** هو عبارة عن طريقة للتعبير عن مدى احتمال حدوث شيء ما مقارنة باحتمال عدم حدوثه ، وغالباً ما يتم التعبير عنه على شكل نسبة بين العددين . ويمكن التعبير عنه كما في المعادلة (**2.2**) التالية :

$$Odds = \left(\frac{p}{1-p}\right) = \exp[B_0 + B_1X_1 + \ldots\ldots + B_kX_k] \qquad 2.3$$

$$0< odds<\infty$$

حيث أن :

Odds : هي معامل ترجيح حدوث الشيء وتكون

P : هي احتمال حوث ذلك الشيء .

1-p : هي احتمال عدم حدوث ذلك الشيء .

X_k : المتغيرات المستقلة الداخلة في النموذج .

B_k : معاملات المتغيرات المستقلة .

ومن الجدير ذكرهـ أن معامل الترجيح **odds** قد حل مشكلة الحدود العليا للاحتمال **p** ، بحيث اصبح معامل الترجيح يأخذ أي قيمة من الصفر وحتى ما لانهاية بدلاً من **p** التي تأخذ أي قيمة من الصفر وحتى الواحد الصحيح (**Pample , 2000**) .

2. لوغاريتم معامل الترجيح Log odds (Logit) :

إن استخدام الدالة اللوغاريتمية يعمل على ضم وضغط القيم العالية في البيانات ، وتوسيع وفرد القيم الصغيرة جداً فيها . إن هذا الضغط والتوسيع قد يعمل على تصحيح عدة مشكلات في البيانات مثل التواء التوزيع ، ووجود مشاهدات متطرفة ، وعدم تجانس التباين (**King & Zeng , 2001**)

إن **log odds** ويسمى **logit** ، وهو اللوغاريتم الطبيعي لمعاملات الترجيح **odds** ، تركيب خطي من المتغيرات المستقلة ، ويمكن التعبير عن نموذج الانحدار اللوجستي بالعلاقة الخطية مع لوجت الاحتمال ، وفقاً للمعادلة (**3.2**) التالية :

$$\text{Logit} = \log(\text{odds}) = \log(\frac{p}{1-p}) = \alpha + B_1X_1 + \ldots\ldots + B_pX_p \qquad 3.3$$

$$-\infty < \text{Logit} < \infty$$

أما الوظيفة الأساسية لدالة اللوجت فهي السماح بتطبيق الانحدار الخطي عند تحليل العلاقات للبيانات ذات المتغيرات التابعة الثنائية (**Walker , 1998**) ، وعليه فإن الانحدار اللوجستي يشير الى نماذج الانحدار التي تتضمن اللوجت كمتغير تابع في المعادلة ، ويحسب مقدار التغير في لوغارتيم معامل الترجيح للمتغير التابع وليس في المتغير التابع نفسه كما هو الحال في تحليل الانحدار الخطي (**Garson , 2006**) .

5. تقدير معاملات نموذج الانحدار اللوجستي :-

تعتبر طريقة تقدير الامكان الأكبر **Maximum Likelihood Estimation** هي واحدة من عدة طرق طورها الاحصائيين لتقدير المعالم في النماذج الخطية وغير الخطية ، حيث تستخدم هذهـ الطريقة لحساب معاملات اللوجت **logit** ، وهي مقابلة لطريقة المربعات الصغرى في الانحدار الخطي ، في حين تبحث طريقة المربعات الصغرى عن أقل مجموع لمربعات انحرافات البيانات المشاهدة عن خط الانحدار ، فإن طريقة الامكان الأكبر تسعى لتعظيم لوغاريتم الإمكان (**LL**) **Log likelihood** والتي تعكس مدى امكانية او أرجحية أن تكون تلك القيم المشاهدة للمتغير التابع يمكن توقعها أو التنبؤ بها من خلال المتغير المستقل أو المتغيرات المستقلة (**Garson , 2006**) .

ويلاحظ أن طريقتي الامكان الأعظم والمربعات الصغرى مع أنهما طريقتان مختلفتان في الأسلوب ، إلا أنهما تعطيان نفس النتائج في النماذج الخطية التقليدية وذلك عندما يتحقق الافتراض بأن توزيع المتغير التابع هو توزيع طبيعي ، ولذا فإن طريقة الإمكان الأكبر تعتبر ملائمة لجميع النماذج الخطية وغير الخطية بعكس طريقة المربعات الصغرى التي لا تلائم إلا النماذج الخطية فقط (**Kleinbaum & Klein , 2002**) .

ويلاحظ أن تقديرات الإمكان الأعظم هي طريقة تكرارية تبدأ بقيمة أولية لما ينبغي أن تكون عليه معاملات اللوجت ، ثم تحدد هذهـ الطريقة اتجاههـ ومقدار التغير في معاملات اللوجت والذي سيزيد من لوغاريتم الإمكان (**LL**) وبعد أن يتم تقدير هذهـ الدالة الأولية ، فإن البواقي يتم اختبارها ويتم إعادة التقدير من خلال الدالة المحسنة ، ويتم تكرار العملية حتى تحدث عملية التقارب **convergence** والتي لا يتغير عندها لوغاريتم الإمكان (**Garson , 2006**) .

ولوصف طريقة الامكان الأكبر يجب التعرف على دالة الامكان **Likelihood Function(L)** . وتكون دالة الامكان (**L**) في حالة الانحدار اللوجستي هي (**Kleinbaum & Klein , 2002**) :

$$L = \prod_{i=1}^{m_1} p(X_i) \qquad \prod_{i=m_{i+1}}^{n} [1 - p(x_i)] \qquad 4.3$$

حيث أن :

الحالات التي لا تمتلك الصفة — الحالات التي تمتلك الصفة

L : هي دالة الامكان الاعظم .

P(X_i) : هي احتمال ظهور الصفة .

$[1 - p(x_i)]$: هي احتمال عدم ظهور الصفة .

n : هي العدد الكلي للحالات ، m_i : هي عدد الحالات التي تمثل الصفة

$\prod$: تشير إلى حاصل الضرب ، وهي تعني أن الدالة عبارة عن حاصل ضرب قيم الاحتمال لكل حالة .

الصيغة الرياضية لدالة الامكان الاكبر في حالة البيانات الثنائية والتي تكون على شكل المعادلة **5.3** :

$$L(B_i) = \prod_{i=1}^{n} p_i^{y_i}(1 - p_i^{y_i}) \qquad 5.3$$

وبالتعويض عن p_i بما يساويها في المعادلة (**5.2**)

$$p_i = \frac{\exp(y)}{1+\exp(y)} \qquad \textbf{6.3}$$

حيث أن $-\infty<y<\infty$

وبعد أخذ اللوغاريتم الطبيعي للطرفين والتبسيط نحصل على دالة الهدف التالية **7.3** :

$$\textbf{Ln\{L}(B_i)\} = \sum_{i=1}^{n} y_i(B_0 + B_1X_1 + \cdots + B_{k1}X_{k1}) - \sum_{i=1}^{n} ln\left(1 + e^{(B_0+B_1x_1+\cdots+B_kx_k)}\right) \quad 7.3$$

وللحصول على تقديرات المعالم التي تعظم الهدف ، سنقوم باشتقاق دالة الهدف بالنسبة للمعلمات المراد تقديرها وجعلها مساوية الصفر . فينتج (**k+1**) من المعادلات الغير الخطية التي يمكن حلها من خلال خوارزمية تكرارية (**Cook et al. , 2001**) .

6. تفسير معاملات الانحدار اللوجستي :-

حسب المتوقع والمعتاد من التحويلات غير الخطية ، فإن تأثيرات المتغيرات المستقلة على المتغير التابع في تحليل الانحدار اللوجستي ستكون لها عدة تفسيرات ، وان تأثيرات المتغيرات المستقلة ستكون مقتصرة على الاحتمالات ، ومعاملات الترجيح ، ولوغاريتمات معاملات الترجيح ، وان التفسير بناءً على أي مما

سبق له إيجابياته وسلبياته (Pample , 2000). وهنا سوف نستعرض بعض الطرق المستخدمة في تفسير معاملات الانحدار اللوجستي :

1. تفسير المعاملات بدلالة اللوجت :

هي طريقة مباشرة للتفسير باستخدام معاملات الانحدار اللوجستي التي تم تقديرها ، فمعاملات الانحدار اللوجستي توضح ببساطة التغير في لوغاريتمات معاملات الترجيح المتوقعة لكل تغير بمقدار وحدة واحدة في المتغيرات المستقلة (Dallal , 2001) . وبذلك فإنه في هذهـ الطريقة يكون للمعاملات تفسيراً مطابقاً لما هو عليه الامر في تحليل الانحدار الخطي ، والفرق الوحيد هو في وحدات المتغير التابع ، حيث إن وحدات المتغير التابع في هذهـ الحالة تمثل لوغاريتمات معاملات الترجيح (Cizek & Fitzgerald , 1999) .

2. تفسير المعاملات بدلالة معاملات الترجيح :

وهي طريقة لتفسير معاملات الانحدار اللوجستي تنبع من تحويلات النماذج اللوجستية ، بحيث إن المتغيرات المستقلة تؤثر على معامل الترجيح بدلاً من تأثيرها على لوغاريتم معامل الترجيح للمتغير التابع . وللحصول على تأثيرات المتغيرات المستقلة على معاملات الترجيح ، تؤخذ الدالة الأسية (e) exponent للوجت أي معكوس لوغاريتم معاملات الترجيح ويمكن تتبع الخطوات الآتية للحصول على الدالة الأسية على الصورة (8.1.3) التالية (Pample , 2000) :

بما أن : $$\ln\left(\frac{P}{1-P}\right) = B_0 + B_1X_1 + \cdots . + B_pX_p$$

فإن $$e^{\ln\left(\frac{P}{1-P}\right)} = e^{B_0+B_1X_1+\cdots.+B_pX_p}$$

$$\text{Odds} = \frac{p}{1-p} = e^{B_0+B_1X_1+\cdots.+B_pX_p}$$

3. تفسير المعاملات بدلالة نسبة الترجيح (OR) odds ratio :

يجب ملاحظة الفرق بين مفهومي معامل الترجيح odds ونسبة الترجيح (or) odds ratio ، فمعامل الترجيح يشير إلى النسبة بين الاحتمالات ، في حين أن نسبة الترجيح تشير الى النسبة بين معاملات الترجيح ، أي النسبة بين نسبتي الاحتمالات (Pample , 2000) .

ان حساب نسبة الترجيح (OR) اذا تغيرت قيم المتغير المستقل x بأكثر من وحدة واحدة يمكن إجراؤه من خلال الصيغة التالية (Edward , 2003) :

$$OR = e^{c*b} \qquad 8.3$$

$$Log(OR) = c*b \qquad 9.3$$

حيث أن :

b : هو معامل الانحدار اللوجستي .

C : مقدار التغير في وحدات المتغير المستقل x .

وتعتبر طريقة نسبة الترجيح odds ratio هي أفضل طريقة في تفسير معاملات الانحدار اللوجستي لدراسة تأثير المتغيرات المستقلة على المتغير التابع .

7. تقويم ملائمة نموذج الانحدار اللوجستي :-

يرى (Hosmer & Lemshow , 2000) أنه بمجرد أن نقوم بتوفيق نموذج الانحدار اللوجستي تبدأ عملية تقويم النموذج . هنالك طريقتان للتحقق من ملائمة النماذج يمكن تصنيفهما كالتالي King (Menard , 2002 ; Peng et al. ,2002 ; , 2002):-

أولا : التحقق من ملائمة النموذج ككل :-

ان اول خطوة في عملية تقويم ملائمة النموذج الذي تم توفيقه عادة ما تكون تقويم دلالة المتغيرات ككل في النموذج ، بمعنى تحديد ما اذا كانت المتغيرات المستقلة ككل في النموذج ترتبط بشكل دال إحصائياً بالمتغير التابع أم لا (Hosmer & Lemshow , 2000) .

وهناك عدة مقاييس مهمة تساعد على تقويم النموذج النهائي الذي تم توفيقه للبيانات وهي تحليل الرواسب والفروق ، وإحصائية R^2 ، واختبار هوزمر – ليمشو لجودة المطابقة ، وجداول التصنيف ، إضافة الى تحليل منحنى ROC .

1. تحليل الرواسب والفروق Residuals and Deviance :

يرى بعض الاحصائيين مثل (Garson , 2006) ان هذا الاختبار هو أحد طرق فحص جودة مطابقة النموذج مع البيانات المشاهدة goodness-of-fit ، حيث تشير النتائج الدالة إحصائياً إلى أن النموذج يتطابق مع البيانات المشاهدة . ولذا يستخدم هذا الاختبار للتحقق مما إذا كانت هناك علاقة دالة إحصائياً بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع (Menard , 2002) .

2. إحصاءات R^2 (الراوى ، 1978):

في نموذج الانحدار اللوجستي يستعاض عن معامل التحديد R^2 الذي يستخدم لمعرفة مدى ملائمة نماذج الانحدار المقترحة لبيانات الدراسة بإحصائيتي التوفيق $\widetilde{R^2}$ Nagelkerke ، Cox & snell R^2 اللتين لهما هدف الإحصاءة R^2 في الانحدار الخطي المتعدد نفسها .

$$R^2 = 1 - \left[\frac{L_0}{L_1}\right]^{2/n} \qquad \textbf{10.3}$$

$$R_z^2 = \textbf{1-}[L_0]^{n/2} \qquad \textbf{11.3}$$

$$\tilde{R}^2 = \frac{R^2}{R_z^2} \qquad \textbf{12.3}$$

حيث أن :

L_0 : دالة الإمكان في حالة النموذج يحتوي على الثابت فقط .

L_1 : دالة الإمكان في حالة النموذج يضم جميع المتغيرات المستقلة .

n : حجم العينة .

3. اختبار هوزمر – ليمشو لجودة المطابقة Hosmer & Lemeshow (الراوى ، 1978) :

يستخدم هذا الاختبار لمعرفة فيما إذا كان النموذج يمثل البيانات بشكل جيد ام لا ، إذ يستخدم اختبار مربع كاي لحسن المطابقة x^2 لتقييم الفرق بين القيم المشاهدة والمتوقعة ، واختبار الفروض التالية :-

H_0 : تساوي الحالات المشاهدة مع الحالات المتنبئ بها ، أي أن النموذج يمثل البيانات بشكل جيد .

H_1 : عدم تساوي الحالات المشاهدة مع الحالات المتنبئ بها ، أي أن النموذج لا يمثل البيانات بشكل جيد .

ويكون القرار بقبول فرضية العدم إذا كانت القيمة الاحتمالية لاحصاءة x^2 معنوية (significance) أي أكبر من مستوى المعنوية المحدد .

4. جدول التصنيف Classification Table :

هو جدول يوضح عدد الحالات المشاهدة التي تمتلك صفة ما وعدد الحالات المشاهدة التي لا تمتلك تلك الصفة في مقابل عدد الحالات المتوقعة التي تمتلك الصفة وعدد الحالات المتوقعة التي لا تمتلك تلك الصفة ، بحيث يوضح الجدول عدد الحالات التي تم تصنيفها بطريقة صحيحة وعدد الحالات التي تم تصنيفها بطريقة خاطئة (Soderstorm & Leitner , 1997) .وتعتمد فكرة استخدام هذا التحليل على ان النموذج إذا قام بتوقع تصنيف الحالات بشكل صحيح اعتماداً على معيار معين ، فإن ذلك يعطي برهاناً بأن النموذج يطابق البيانات المشاهدة ، أما الشكل العام لجدول التصنيف فهو (Ferrer & Wang , 1999) :

جدول (3-1) : الشكل العام لجداول التصنيف

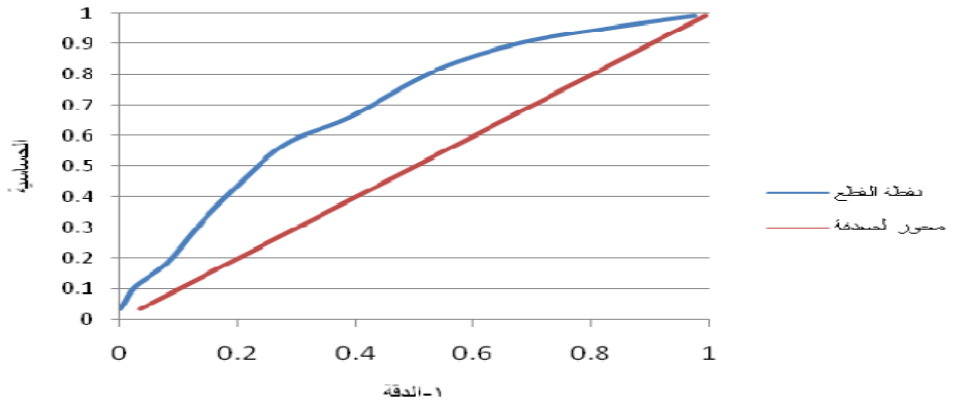
التصنيف		المتوقع		المجموع
المشاهد	الموجب	الموجب الصحيح	السالب الخاطئ	
	P	TP	FN	P
	السالب	الموجب الخاطئ	السالب الصحيح	
	N	FP	TN	$P^{\setminus}$
المجموع		Q	$Q^{\setminus}$	1

(Ferrer & Wang , 1999)

5. تحليل منحنى ROC :

تعطي المساحة تحت منحى ROC والتي تتراوح ما بين الصفر والواحد الصحيح مقياساً لمدى قدرة النموذج للتمييز بين الحالات التي تمتلك السمة موضع الفحص والحالات التي لا تمتلك تلك السمة ، وهي تعتبر من أفضل مقاييس دقة التصنيف (Bradley , 1997) . وتكون المساحة تحت قطر الصدفة تساوي 0.5 . وكلما زادت القدرة التمييزية للنموذج وابتعد المنحنى عن قطر الصدفة بإتجاهـ الركن الأيسر العلوي زادت المساحة تحت منحنى ROC حتى تصل إلى القيمة واحد صحيح والتي تعني التمييز التام للحالات (Hosmer & Lemshow , 2000) .

شكل (2.3) الشكل العام لمنحنى ROC



Hosmer & Lemshow , 2000

ثانياً : فحص الدلالة الإحصائية لكل متغير مستقل على حدهـ :-

هنالك طريقتان تستخدمان لإختبار الدلالة الاحصائية لكل من معاملات الانحدار اللوجستي هما إحصاءة (Wald Statistic) ، وإحصاءة R^2 الجزئية (Partial R^2) .

1. إحصاءة (Wald Statistic) :-

يقوم اختبار Wald test باختبار الفرضية الصفرية القائلة بأن تأثير معامل الانحدار اللوجستي المرتبط بالمتغير المستقل X يساوي صفراً (Cizek & Fitzgerald , 1999) .

$$H_0 : B=0$$

ويتم حساب إحصاءة Wald كالتالي :

$$W^2 = \left[\frac{\hat{b}}{S.E_{\hat{b}}}\right]^2 \qquad 13.3$$

حيث أن :

b : هي قيمة معامل الانحدار اللوجستي للمتغير X .

S.E : هي قيمة الخطأ المعياري لمعامل الانحدار اللوجستي للمتغير X .

وحيث تتبع إحصاءة W^2 توزيع مربع كاي X^2 (Poston , 2004) .

اذا كانت إحصاءة W^2 ذات دلالة احصائية ، فإن ذلك يعني رفض الفرضية الصفرية وبذلك يكون المتغير المستقل X له تأثير في التنبؤ بقيمة المتغير التابع Y . أما إذا كانت إحصاءة W^2 غير دالة إحصائياً ، فإن المتغير المستقل X ليس له تأثير في التنبؤ بقيمة المتغير التابع Y ، مما يعني إمكانية حذفه من النموذج لأن ليس له أي دلالة إحصائية (Menard , 2002) .

2. إحصاءة R^2 الجزئية ($partial\ R^2$) :

تعتبر هذه الطريقة البديلة والأفضل من إحصاءة W^2 لتقويم المساهمة والأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في نماذج الانحدار اللوجستي (Garson , 2006) . وتعتمد هذهـ الاحصاءة على قيمة X^2 ، فإذا كانت قيمة X^2 دالة إحصائياً فهذا يعني أن المتغير أو المتغيرات المستقلة المدخلة في النموذج لها دلالة إحصائية ، أما اذا كانت الاحصاءة غير دالة احصائياً فهذا يعني أن ذلك المتغير أو المتغيرات المستقلة المدخلة في النموذج ليس لها تأثيرات ذات دلالة إحصائية ، وبالتالي لا يدخل هذا المتغير أو المتغيرات المستقلة في النموذج النهائي (Wolfe , 2002; Newsom , 2003;Poston , 2004)

الجانب التطبيقي :

1. مجتمع الدراســـة : مجتمع الدراسة يتكون من المواليد في ولاية نهر النيل ، ونظراً لكبر حجم هذا المجتمع والذي بدوره يجعل من الوصول لبياناتهم بالأمر الصعب لجأنا لاستخدام العينة والتي حرصنا ان تكون ممثلة بشكل جيد للمجتمع . يتكون مجتمع الدراسة من مواليد ولاية نهر النيل والبالغ عددهم(1,626,805) مولود خلال الخمسة اعوام (2020 وحتى 2024) .

جدول (1) يوضح تقدير مواليد الاطفال دون الخامسة بالمحليات للأعوام 2020م / 2024م

العام / المحلية	2020	2021	2022	2023	2024
محلية البحيرة	12387	12628	14409	14805	15204
محلية ابوحمد	20768	21171	24157	24821	25490
محلية بربر	39471	40237	45912	47175	48447
محلية عطبرة	34862	35539	40552	41667	42790
محلية الدامر	73604	75033	85615	87970	90342
محلية شندى	69796	71150	81186	83418	85667
محلية المتمة	39344	40108	45765	47024	48291

المصدر الجهاز المركزي للإحصاء 2024م

2. عينة الدراســـة: بهدف تحقيق أهداف الدراسة تم اختيار عينة الدراسة بطريقة العينة العشوائية البسيطة من أفراد مجتمع الدراسة، وتم تحديد حجم عينة الدراسة باستخدام معادلة ريتشارد جيجر ليكون حجم العينة كما هو موضح :-

$$n = \frac{\left(\frac{z}{e}\right)^2 \times (0.5)^2}{1 + \frac{1}{N}\left[\left(\frac{z}{e}\right)^2 \times (0.5)^2 - 1\right]}$$

حيث أن:

n: حجم عينة الدراسة.

N: حجم مجتمع الدراسة **1.626.805**

z: الدرجة المعيارية المقابلة لمستوى الدلالة **0.95** وتساوي **1.96**.

e: نسبة الخطأ المسموح به (**0.05**).

حساب حجم العينة:

$$n = \frac{\left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 \times (0.5)^2}{1 + \frac{1}{1.626.805}\left[\left(\frac{1.96}{0.05}\right)^2 \times (0.5)^2 - 1\right]} = 384$$

ونظراً لتوقع الباحث بأن العائد سوف يكون أقل من المطلوب ؛ فقد تم إضافة **30%** للعينة المحسوبة اى ما يعادل (**115**) استبانة ليصبح عدد الاستبانات التي تم توزيعها (**499**) استبانة، ولما كانت هنالك فروق وعدم تجانس في المجتمع (المحليات) فقد قام الباحث بتوزيع العينة حسب طريقة العينات الطبقية وفق قانون العينات الطبقية النسبية كالتالي :-

$$n_i = \frac{N_i \; X \; n}{N}$$

حيث :

n_i = حجم العينة لكل طبقة

N_i = حجم المجتمع في الطبقة (المحلية)

N = اجمالي حجم المجتمع (الولاية)

n = اجمالي حجم العينة المطلوبة (**499**)

جدول (**2**) يوضح حجم العينات الطبقية للمحليات السبعة في ولاية نهر النيل

المحلية	حجم المجتمع	العينة الطبقية
محلية البحيرة	69433	$n_i = \frac{69433\ x\ 499}{1626805} = 21$
محلية ابوحمد	116407	$n_i = \frac{116407\ x\ 499}{1626805} = 35$
محلية بربر	221242	$n_i = \frac{221242\ x\ 499}{1626805} = 68$
محلية عطبرة	195410	$n_i = \frac{195410\ x\ 499}{1626805} = 60$
محلية الدامر	412564	$n_i = \frac{412564\ x\ 499}{1626805} = 127$
محلية شندى	391217	$n_i = \frac{391217\ x\ 499}{1626805} = 120$
محلية المتمة	220532	$n_i = \frac{220532\ x\ 499}{1626805} = 68$

المصدر : اعداد الباحث spss 25

وكانت الاستبانات المستردة (490) استبانة، وتم استبعاد (45) استبانة لعدم صلاحيتها للتحليل، وعلى ذلك أصبح عدد الاستبانات المستوفاة والجاهزة للتحليل (445) استبانة، (البحيرة 21 استبانة) ، (ابوحمد 35 استبانة) ، (بربر 62 استبانة) ،(عطبرة 60 استبانة) ، (الدامر 107 استبانة) ، (شندي 100 استبانة) ، (المتمة 60 استبانة) .

الانحدار اللوجستي :-

في البدء قام الباحث بالحصول على نموذج مبدئي (أساسي) قبل ادخال اى من العوامل المراد دراسة تأثيرها ، وذلك بغرض مقارنة ما اذا كانت العوامل لها تأثير على النموذج بعد إدخالها ، فتحصل الباحث على النتائج التالية :-

Block 0: Beginning Block

جدول (1) يوضح جدول التصنيف دون المتغيرات المستقلة

Classification Table[a,b] جدول التصنيف					
			Predicted		
	Observed		حيث من الطفل حالة الوفاة او الحياة		Percentage Correct
			حي	متوفي	
Step 0	حيث من الطفل حالة الوفاة او الحياة	حي	331	0	100.0
		متوفي	114	0	.0
	Overall Percentage				74.4

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من خلال الجدول أعلاهـ ، نجد ان النموذج هو نموذج أساسي بدون أي متغيرات مستقلة فقط يعتمد على التكرارات في البيانات فقد تم تصنيف جميع الافراد الى الفئة الأكثر شيوعاً وهي "حي" 331 مرة لذلك حصلنا على دقة 100% لهذه الفئة ، ومع ذلك فئة "متوفي" لم يتم التنبؤ بها مطلقاً لذلك حصلنا على دقة 0% لهذه الفئة حيث تنبأ النموذج بان 114 حالة متوفاة تنبأ بها النموذج على انها "حي". النسبة الاجمالية للتصنيف الصحيح هي 74,4% مما يعكس نسبة الفئة المهيمنة في العينة .

جدول (2) يوضح المتغيرات في النموذج

Variables in the Equation المتغيرات في المعادلة							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 0	Constant	-1.066	.109	96.343	1	.000	.344

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من خلال الجدول أعلاهـ ، نجد ان Exp(B)=0.344 وهذا يعني ان احتمال كون الطفل "متوفي" هو 34% مقارنة بالبقاء حياً في هذا النموذج الأساسي ، وقيمة (sig.=0.000< 0.05) وهذا يشير الى ان الثابت ذو دلالة إحصائية .

اولاً: تحليل عبارات المحور الأول : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين وفيات الأطفال والعوامل الديموغرافية جدول (3) يوضح اختبارات الدلالة الإحصائية للنموذج ككل

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	54.106	19	.000
	Block	54.106	19	.000
	Model	54.106	19	.000

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، نجد ان الاختبار يقيس ما اذا كانت إضافة المتغيرات المستقلة الى النموذج تحسن من جودته بشكل معنوي ، ونظراً لان القيمة الاحتمالية (sig.=0.000<0.05) فهذا يفسر ان النموذج ككل ذو دلالة إحصائية اى نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل مما يدل على ان المتغيرات المستقلة الديموغرافية لها تأثير ومساهمة فيما اذا كان الطفل "ميت" او "حي" .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

جدول (4) يوضح تفسير مساهمة المتغيرات الداخلة في النموذج

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	452.324[a]	.114	.168

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، يتضح ان النموذج يفسر 17% من التباين في المتغير التابع ، اى ان 17% من التغير في حالة الطفل يمكن تفسيرها من خلال المتغيرات الديموغرافية ، ورغم ان هذه النسبة منخفضة الا انها تكون مقبولة اعتماداً على المجال التطبيقي ، وتتحسن كلما اضفنا محاور المتغيرات الأخرى .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

اختبار هوزمر – ليمشو (Hosmer and Lemeshow Test):

جدول (5) اختبار هوزمر - ليمشو

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	8.198	8	.414

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

الجدول أعلاهـ ، يفسر ما اذا كانت القيم المشاهدة والمتوقعة متطابقة الى حد ما ونجد ان قيمة (sig.=0.414>0.05) وبذلك نقبل فرض العدم وهذا يؤكد جودة التوفيق للنموذج اى لا يوجد فرق كبير بين القيم المشاهدة والمتوقعة في الدراسة اى ان النموذج ملائم .

H_0 تعني ان النموذج ملائم (مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) . H_1 تعني ان النموذج غير ملائم (عدم مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) .

جدول (6) يوضح القيم المشاهدة والمتوقعة

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test						
		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = حي		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = متوفي		
		Observed	Expected	Observed	Expected	Total
	1	41	42.070	4	2.930	45
	2	41	39.949	4	5.051	45
	3	45	41.870	4	7.130	49

Step 1	4	35	37.219	10	7.781	45
	5	32	36.087	13	8.913	45
	6	35	34.140	10	10.860	45
	7	36	31.233	9	13.767	45
	8	27	28.866	18	16.134	45
	9	25	25.440	20	19.560	45
	10	14	14.126	22	21.874	36

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من خلال الجدول أعلاهـ ، يتضح عدد الحالات الفعلية والمتوقعة للطفل سواء كان على قيد الحياة "حي" او "متوفي" ، ونجد ان القيم المشاهدة هي عدد الحالات الفعلية لكل فئة والقيم المتوقعة تمثل القيم التي توقعها النموذج الاحصائي بناءاً على المتغيرات المدخلة . وبالرغم بوجود بعض الاختلافات ولكنها ليست كبيرة مما يشير الى ان النموذج يعمل بشكل جيد .

جدول (7) يوضح جدول التصنيف بعد ادخال العوامل المستقلة

Classification Table[a]					
			Predicted		
			حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة		Percentage Correct
	Observed		حي	متوفي	
Step 1	حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة	حي	317	14	95.8
		متوفي	91	23	20.2
	Overall Percentage				76.4

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

في الجدول أعلاهـ ، فان النموذج توقع 317 حالة "حي" بشكل صحيح من اصل 331 حالة بدقة (95,8%) ، كما توقع النموذج 23 حالة "متوفي" بشكل صحيح من اصل 114 حالة بدقة (20,2%) . وبمقارنة الجدول أعلاهـ بالجدول رقم (4-49) نجد ان النموذج تحسن بعد ادخال العوامل المستقلة وأصبحت الدقة الكلية (76,4%) .

جدول (8) يوضح المتغيرات التي لها تأثير في وفيات الاطفال

Variables in the Equation						
المتغير	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
(الفئة المرجعية = محلية البحيرة)						

المحلية			9.170	6	.164	
شندي	.723	.695	1.083	1	.298	2.061
المتمة	.730	.717	1.037	1	.308	2.075
الدامر	.734	.694	1.120	1	.290	2.083
عطبرة	-.087	.736	.014	1	.906	.917
بربر	-.034	.728	.002	1	.963	.967
ابوحمد	-.373	.742	.252	1	.615	.689
المنطقة (الفئة المرجعية = ريف)						
حضر	-.708	.310	5.219	1	.022	.493
عمر الام عند الزواج الأول الفئة المرجعية (35 سنة او اكثر)						
عمر الام عند الزواج الأول			3.334	3	.343	
أقل من 18 سنة	-.002	.595	.000	1	.998	.998
بين 18 و24 سنة	-.566	.469	1.457	1	.227	.568
بين 25 و34 سنة	-1.045	1.095	.911	1	.340	.352
عمر الام عند الانجاب الأول (الفئة المرجعية = 35 سنة أو أكثر)						
عمر الام عند الانجاب الاول			4.625	3	.201	
أقل من 18 سنة	-.537	.604	.790	1	.374	.585
بين 18 و24 سنة	-.177	.440	.163	1	.687	.837
بين 25 و34 سنة	1.668	.982	2.886	1	.089	5.304
جنس المولود (الفئة المرجعية = انثي)						
ذكر	.360	.245	2.158	1	.142	1.434
طبيعة المولود (الفئة المرجعية = توأم)						
مفرد	-.816	.461	3.130	1	.077	.442
ترتيب المولود (الفئة المرجعية = الطفل الثالث أو أكثر)						
ترتيب المولود			11.310	2	.004	
الطفل الأول	-.942	.289	10.594	1	.001	.390
الطفل الثاني	-.183	.319	.328	1	.567	.833

التباعد بين الولادات (الفئة المرجعية = أكثر من سنتين)						
التباعد بين الولادات			8.956	2	.011	
أقل من سنة	1.137	.394	8.327	1	.004	3.117
أقل من سنتين	.014	.265	.003	1	.957	1.014
Constant	-.021	.872	.001	1	.981	.979

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، بينت الدراسة بان المتغيرات المستقلة التي لها (sig.<0.05) لها تأثير على حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة وهي (المنطقة sig.=0.022 ، ترتيب المولد sig.=0.004 ، التباعد بين الولادات sig.=0.011) . ومن اجل تفسير معاملات الانحدار اللوجستي وفحص الدلالة الإحصائية لكل متغير على حده تعتبر طريقة نسبة الترجيح OR الاوسع انتشاراً ووضوحاً في التفسير من خلال استخدام الدالة الاسية EXP(B) فنلاحظ انه اذا كان الطفل يعيش في الحضر فان تعرضه للوفاة يقل عما اذا كان يعيش في الريف بنسبة 50% . كما بينت الدراسة انه تقل نسبة الوفاة للطفل الأول بنسبة 40% مقارنة بترتيب المولود الثالث او اكثر . وأوضحت الدراسة كذلك انه كل ما كانت فترة التباعد بين الولادات اقل من سنة فان تعرض الطفل للوفاة تكون اكبر من اذا كان فترة التباعد بين الولادات اكثر من سنتين بنسبة ارجحية ثلاثة مرات تقريباً .

ثانياً: تحليل عبارات المحور الثاني : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين وفيات الأطفال والعوامل البيولوجية

جدول (9) يوضح اختبارات الدلالة الإحصائية للنموذج ككل

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	16.664	7	.020
	Block	16.664	7	.020
	Model	16.664	7	.020

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، نجد ان الاختبار يقيس ما اذا كانت إضافة المتغيرات المستقلة الى النموذج تحسن من جودته بشكل معنوي ، ونظراً لان القيمة الاحتمالية (sig.=0.020<0.05) فهذا يفسر ان النموذج ككل ذو دلالة إحصائية اى نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل مما يدل على ان المتغيرات المستقلة البيولوجية لها تأثير ومساهمة فيما اذا كان الطفل "ميت" او "حي" .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

جدول (10) يوضح تفسير مساهمة المتغيرات الداخلة في النموذج

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	489.766[a]	.037	.054

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، يتضح ان النموذج يفسر 5% من التباين في المتغير التابع ، اى ان 5% من التغير في حالة الطفل يمكن تفسيرها من خلال المتغيرات البيولوجية ، ورغم ان هذه النسبة منخفضة الا انها تكون مقبولة اعتماداً على المجال التطبيقي ، وتتحسن كلما اضفنا محاور المتغيرات الأخرى .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

اختبار هوزمر – ليمشو (Hosmer and Lemeshow Test):

جدول (11) اختبار هوزمر - ليمشو

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	12.413	6	.053

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

الجدول أعلاهـ ، يفسر ما اذا كانت القيم المشاهدة والمتوقعة متطابقة الى حد ما ونجد ان قيمة (sig.=0.053>0.05) وبذلك نقبل فرض العدم وهذا يؤكد جودة التوفيق للنموذج اى لا يوجد فرق كبير بين القيم المشاهدة والمتوقعة في الدراسة اى ان النموذج ملائم .

H_0 تعني ان النموذج ملائم (مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) . H_1 تعني ان النموذج غير ملائم (عدم مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) .

جدول (12) يوضح القيم المشاهدة والمتوقعة

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test						
		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = حي		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = متوفي		
		Observed	Expected	Observed	Expected	Total
Step	1	93	89.189	16	19.811	109

1	2	39	42.115	13	9.885	52
	3	36	35.011	8	8.989	44
	4	29	34.101	16	10.899	45
	5	52	45.122	9	15.878	61
	6	32	32.026	13	12.974	45
	7	24	29.171	20	14.829	44
	8	26	24.265	19	20.735	45

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من خلال الجدول أعلاهـ ، يتضح عدد الحالات الفعلية والمتوقعة للطفل سواء كان على قيد الحياة "حي" او "متوفي" ، ونجد ان القيم المشاهدة هي عدد الحالات الفعلية لكل فئة والقيم المتوقعة تمثل القيم التي توقعها النموذج الاحصائي بناءاً على المتغيرات المدخلة . وبالرغم بوجود بعض الاختلافات ولكنها ليست كبيرة مما يشير الى ان النموذج يعمل بشكل جيد .

جدول (13) يوضح جدول التصنيف بعد ادخال العوامل المستقلة

Classification Tablea					
			Predicted		
			حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة		Percentage Correct
	Observed		حي	متوفي	
Step 1	حيث من الطفل حالة الوفاة او الحياة	حي	327	4	98.8
		متوفي	109	5	4.4
	Overall Percentage				74.6

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

في الجدول أعلاهـ ، فان النموذج توقع 327 حالة "حي" بشكل صحيح من اصل 331 حالة بدقة (98,8%) ، كما توقع النموذج 5 حالة "متوفي" بشكل صحيح من اصل 114 حالة بدقة (4,4%) . وبمقارنة الجدول أعلاهـ بالجدول رقم (4-49) اتضح ان النموذج لم يظهر عليه تحسن بعد ادخال العوامل المستقلة بصورة كبيرة وأصبحت الدقة الكلية (74,6%) .

جدول (14) يوضح المتغيرات التي لها تأثير في وفيات الأطفال

Variables in the Equation						
المتغير	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
الرضاعة الطبيعية (الفئة المرجعية = لا)						
نعم	-.196	.452	.188	1	.664	.822
تلقى الام للرعاية الصحية اثناء الحمل (الفئة المرجعية = لا)						

نعم	-.705	.310	5.179	1	.023	.494
وزن الطفل عند الولادة (الفئة المرجعية = غير طبيعي)						
طبيعي	-.658	.325	4.091	1	.043	.518
مكان ولادة الطفل (الفئة المرجعية = في المركز الصحي)						
مكان ولادة الطفل			.051	2	.975	
في المنزل	-.025	.897	.001	1	.978	.975
في المستشفي	-.080	.876	.008	1	.927	.923
طبيعة الولادة (الفئة المرجعية = قيصري)						
طبيعي	-.145	.282	.264	1	.607	.865
حدوث اجهاض او نزول جنين ميت من قبل (الفئة المرجعية = لا)						
نعم	.405	.230	3.099	1	.078	1.499
Constant	.280	.983	.081	1	.776	1.323

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، بينت الدراسة بان المتغيرات المستقلة التي لها (sig.<0.05) لها تأثير على حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة وهي (تلقي الام للرعاية الصحية اثناء الحمل sig.=0.023 ، وزن الطفل عند الولادة sig.=0.043) . ومن اجل تفسير معاملات الانحدار اللوجستي وفحص الدلالة الإحصائية لكل متغير على حده تعتبر طريقة نسبة الترجيح OR الاوسع انتشاراً ووضوحاً في التفسير من خلال استخدام الدالة الاسية EXP(B) فنلاحظ انه تنخفض وفيات الأطفال في حالة كان الأمهات يتلقين الرعاية الصحية اثناء الحمل بنسبة 50% الأمهات اللاتي لا يتلقين رعاية صحية اثناء الحمل . كما بينت الدراسة انه تقل نسبة الوفاة للطفل في حالة الوزن الطبيعي بنسبة 52% مقارنة بالأطفال الذين يولدون واوزانهم غير طبيعية . ولابد من الإشارة الى ان بقية العوامل البيولوجية ليس لها تأثير وبالتالي لا تدخل في النموذج النهائي .

ثالثاً: تحليل عبارات المحور الثالث : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين وفيات الأطفال والعوامل الاقتصادية والاجتماعية :-

جدول (15) يوضح اختبارات الدلالة الإحصائية للنموذج ككل

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	90.488	28	.000
	Block	90.488	28	.000

	Model	90.488	28	.000

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، نجد ان الاختبار يقيس ما اذا كانت إضافة المتغيرات المستقلة الى النموذج تحسن من جودته بشكل معنوي ، ونظراً لان القيمة الاحتمالية (sig.=0.000<0.05) فهذا يفسر ان النموذج ككل ذو دلالة إحصائية اى نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل مما يدل على ان المتغيرات المستقلة الاقتصادية والاجتماعية لها تأثير ومساهمة فيما اذا كان الطفل "ميت" او "حي" .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

جدول (16) يوضح تفسير مساهمة المتغيرات الداخلة في النموذج

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	415.942a	.184	.271

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، يتضح ان النموذج يفسر 27% من التباين في المتغير التابع ، اى ان 27% من التغير في حالة الطفل يمكن تفسيرها من خلال المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية ، ونلاحظ انها تكون جيدة اعتماداً على المجال التطبيقي ، وتتحسن كلما اضفنا محاور المتغيرات الأخرى .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

اختبار هوزمر – ليمشو (Hosmer and Lemeshow Test):

جدول (17) اختبار هوزمر - ليمشو

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	7.220	8	.513

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

الجدول أعلاهـ ، يفسر ما اذا كانت القيم المشاهدة والمتوقعة متطابقة الى حد ما ونجد ان قيمة (sig.=0.51>0.05) وبذلك نقبل فرض العدم وهذا يؤكد جودة التوفيق للنموذج اى لا يوجد فرق كبير بين القيم المشاهدة والمتوقعة في الدراسة اى ان النموذج ملائم .

H_0 تعني ان النموذج ملائم (مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) . H_1 تعني ان النموذج غير ملائم (عدم مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) .

جدول (18) يوضح القيم المشاهدة والمتوقعة

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test						
		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = حي		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = متوفي		
		Observed	Expected	Observed	Expected	Total
Step 1	1	43	43.659	2	1.341	45
	2	40	41.663	5	3.337	45
	3	58	55.194	4	6.806	62
	4	39	38.574	6	6.426	45
	5	38	36.169	7	8.831	45
	6	28	33.444	17	11.556	45
	7	28	25.861	11	13.139	39
	8	28	26.631	17	18.369	45
	9	21	21.519	24	23.481	45
	10	8	8.287	21	20.713	29

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من خلال الجدول أعلاهـ ، يتضح عدد الحالات الفعلية والمتوقعة للطفل سواء كان على قيد الحياة "حي" او "متوفي" ، ونجد ان القيم المشاهدة هي عدد الحالات الفعلية لكل فئة والقيم المتوقعة تمثل القيم التي توقعها النموذج الاحصائي بناءاً على المتغيرات المدخلة . وبالرغم بوجود بعض الاختلافات ولكنها ليست كبيرة مما يشير الى ان النموذج يعمل بشكل جيد .

جدول (19) يوضح جدول التصنيف بعد ادخال العوامل المستقلة

Classification Tablea					
			Predicted		
			حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة		Percentage Correct
	Observed		حي	متوفي	
Step 1	حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة	حي	310	21	93.7
		متوفي	76	38	33.3
	Overall Percentage				78.2

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

في الجدول أعلاهـ ، فان النموذج توقع 310 حالة "حي" بشكل صحيح من اصل 331 حالة بدقة (93,7%) ، كما توقع النموذج 38 حالة "متوفي" بشكل صحيح من اصل 114 حالة بدقة (33,3%) .

وبمقارنة الجدول أعلاهـ بالجدول رقم (4-49) اتضح ان النموذج يظهر عليه تحسن بعد ادخال العوامل المستقلة بصورة كبيرة وأصبحت الدقة الكلية (78,2%) .

جدول (20) يوضح المتغيرات التي لها تأثير في وفيات الأطفال

Variables in the Equation						
المتغير	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
مستوى تعليم الام (الفئة المرجعية = فوق الجامعي)						
مستوى تعليم الام			8.730	4	.068	
امية	-1.226	1.008	1.479	1	.224	.293
تعليم ابتدائي	-.630	.941	.449	1	.503	.532
ثانوي	.104	.912	.013	1	.910	1.109
جامعي	-.460	.831	.306	1	.580	.632
مهنة الام (الفئة المرجعية = موظفة)						
ربة منزل	-.575	.426	1.819	1	.177	.563
مستوى تعليم الاب (الفئة المرجعية = فوق الجامعي)						
			12.850	4	.062	
أمي	1.742	1.078	2.610	1	.106	5.708
تعليم ابتدائي	1.360	.951	2.046	1	.153	3.895
ثانوي	1.841	.921	3.992	1	.146	6.300
جامعي	.423	.895	.223	1	.637	1.527
هل يوجد مصدر دخل ثابت للاسرة (الفئة المرجعية =لا)						
نعم	.066	.358	.033	1	.855	1.068
مستوى دخل الاسرة(الفئة المرجعية = عالي)						
مستوى الدخل الشهرى			3.008	3	.390	
منخفض	-.734	.793	.857	1	.355	.480
متوسط	.082	.668	.015	1	.902	1.086
فوق الوسط	-19.701	10694.000	.000	1	.999	.000
هل يغطى الدخل الشهرى للاسرة الاحتياجات الأساسية(الفئة المرجعية =لا)						
نعم	-1.716	.819	4.395	1	.036	.180
هل تلجا الاسرة للاقتراض لتغطية الاحتياجات الصحية للأطفال(الفئة المرجعية =لا)						
نعم	-.441	.492	.804	1	.370	.643

هل الوضع الاقتصادى الجيد للاسرة يقلل من تعرض الاطفال لمخاطر صحية(الفئة المرجعية=لا أوافق)						
هل الوضع الاقتصادى الجيد للاسرة يقلل من تعرض الاطفال لمخاطر صحية			5.093	3	.165	
أوافق بشدة	.694	1.294	.287	1	.592	2.001
أوافق	.708	1.311	.291	1	.589	2.029
محايد	2.100	1.426	2.170	1	.141	8.170
هل توجد صلة قرابة بين الزوجين (الفئة المرجعية = لا)						
نعم	-.874	.287	9.273	1	.002	.417
ملكية المنزل (الفئة المرجعية = ايجار)						
ملك	-.013	.395	.001	1	.974	.987
نوع المواد المصنوع منها المنزل (الفئة المرجعية =مبنى مسلح)						
نوع المواد المصنوع منها المنزل			.914	3	.822	
مواد بدائية	-.010	.651	.000	1	.988	.990
جالوص	.287	.552	.270	1	.603	1.332
طوب احمر	.324	.552	.345	1	.557	1.383
هل لديكم مرافق صحية مناسبة (الفئة المرجعية = لا)						
نعم	-.523	.390	1.800	1	.180	.593
الوصول الى المراكز الصحية بسهولة(الفئة المرجعية = لا)						
نعم	.130	.398	.106	1	.744	1.139
مصدر المياه (الفئة المرجعية =نهر)						
مصدر المياه			21.606	3	.000	
ماء صنبور	-.513	.387	1.755	1	.185	.599
ماء معباً	.889	1.275	.486	1	.486	2.433
بئر	1.136	.350	10.523	1	.001	3.114
Constant	-.648	1.960	.109	1	.741	.523

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، بينت الدراسة بان المتغيرات المستقلة التي لها (sig.<0.05) لها تأثير على حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة وهي (هل يغطى الدخل الشهرى للاسرة الاحتياجات الأساسية

sig.=0.036 ، هل توجد صلة قرابة بين الزوجين sig.=0.002 ، مصدر المياه sig.=0.000) . ومن اجل تفسير معاملات الانحدار اللوجستي وفحص الدلالة الإحصائية لكل متغير على حده تعتبر طريقة نسبة الترجيح OR الاوسع انتشاراً ووضوحاً في التفسير من خلال استخدام الدالة الاسية EXP(B) فنلاحظ انه تنخفض وفيات الأطفال في حالة كان للاسرة دخل شهري يغطي الاحتياجات الأساسية للاسرة بمقدار 18% مقارنة بما اذا كان ليس لها دخل شهري يغطي الاحتياجات الأساسية . كما بينت الدراسة انه تنخفض نسبة الوفاة للطفل في حالة توجد صلة قرابة بين الزوجين مقارنة بالذين ليس لديهم صلة قرابة بنسبة 42% ، وأوضحت الدراسة كذلك بان الأطفال الذين مصدر مياههم من البئر معرضون للوفاة بثلاثة اضعاف ما اذا كان مصدر مياههم نهر بنسبة ارحجية 3.114.

رابعاً: تحليل عبارات المحور الرابع : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين وفيات الأطفال والعوامل الصحية:

جدول (21) يوضح اختبارات الدلالة الإحصائية للنموذج ككل

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	74.147	18	.000
	Block	74.147	18	.000
	Model	74.147	18	.000

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، نجد ان الاختبار يقيس ما اذا كانت إضافة المتغيرات المستقلة الى النموذج تحسن من جودته بشكل معنوي ، ونظراً لان القيمة الاحتمالية (sig.=0.000<0.05) فهذا يفسر ان النموذج ككل ذو دلالة إحصائية اى نرفض فرض العدم ونقبل الفرض البديل مما يدل على ان المتغيرات المستقلة الصحية لها تأثير ومساهمة فيما اذا كان الطفل "ميت" او "حي" .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

جدول (22) يوضح تفسير مساهمة المتغيرات الداخلة في النموذج

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	432.283[a]	.153	.226

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، يتضح ان النموذج يفسر 23% من التباين في المتغير التابع ، اى ان 23% من التغير في حالة الطفل يمكن تفسيرها من خلال المتغيرات الصحية ، ونلاحظ انها تكون جيدة اعتماداً على المجال التطبيقي ، وتتحسن كلما اضفنا محاور المتغيرات الأخرى .

H_0 تعني انه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية. H_1 تعني انه توجد فروق ذات دلالة احصائية.

اختبار هوزمر – ليمشو (Hosmer and Lemeshow Test):

جدول (23) اختبار هوزمر - ليمشو

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	12.626	8	.125

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

الجدول أعلاهـ ، يفسر ما اذا كانت القيم المشاهدة والمتوقعة متطابقة الى حد ما ونجد ان قيمة (sig.=0.125>0.05) وبذلك نقبل فرض العدم وهذا يؤكد جودة التوفيق للنموذج اى لا يوجد فرق كبير بين القيم المشاهدة والمتوقعة في الدراسة اى ان النموذج ملائم .

H_0 تعني ان النموذج ملائم (مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) . H_1 تعني ان النموذج غير ملائم (عدم مطابقة القيم المشاهدة والمتوقعة) .

جدول (24) يوضح القيم المشاهدة والمتوقعة

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test						
		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = حي		حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة = متوفي		
		Observed	Expected	Observed	Expected	Total
Step 1	1	37	37.108	2	1.892	39
	2	44	42.404	2	3.596	46
	3	36	40.196	9	4.804	45
	4	42	39.285	4	6.715	46
	5	34	37.996	13	9.004	47
	6	40	34.407	5	10.593	45
	7	31	32.110	14	12.890	45
	8	27	28.483	18	16.517	45
	9	25	24.179	21	21.821	46

41	26.168	26	14.832	15	10	

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من خلال الجدول أعلاهـ ، يتضح عدد الحالات الفعلية والمتوقعة للطفل سواء كان على قيد الحياة "حي" او "متوفي" ، ونجد ان القيم المشاهدة هي عدد الحالات الفعلية لكل فئة والقيم المتوقعة تمثل القيم التي توقعها النموذج الاحصائي بناءاً على المتغيرات المدخلة . وبالرغم بوجود بعض الاختلافات ولكنها ليست كبيرة مما يشير الى ان النموذج يعمل بشكل جيد .

جدول (25) يوضح جدول التصنيف بعد ادخال العوامل المستقلة

Classification Tablea					
			Predicted		
			حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة		Percentage Correct
	Observed		حي	متوفي	
Step 1	حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة	حي	310	21	93.7
		متوفي	82	32	28.1
	Overall Percentage				76.9

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

في الجدول أعلاهـ ، فان النموذج توقع 310 حالة "حي" بشكل صحيح من اصل 331 حالة بدقة (93,7%) ، كما توقع النموذج 32 حالة "متوفي" بشكل صحيح من اصل 114 حالة بدقة (28,1%) . وبمقارنة الجدول أعلاهـ بالجدول رقم (4-49) اتضح ان النموذج يظهر عليه تحسن بعد ادخال العوامل المستقلة بصورة مقبولة وأصبحت الدقة الكلية (76,9%) .

جدول (26) يوضح المتغيرات التي لها تأثير في وفيات الأطفال

Variables in the Equation						
المتغير	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
هل تعانى الام من مرض مزمن(الفئة المرجعية =لا)						
نعم	.107	.398	.072	1	.788	1.113
هل يعانى الاب من مرض مزمن(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	.563	.446	1.593	1	.207	1.756
هل انتهى الحمل قبل التاريخ المتوقع(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	.158	.288	.303	1	.582	1.172
ما هو مصدر الرعاية الصحية للأطفال(الفئة المرجعية=عيادات تقليدية)						

ما هو مصدر الرعاية الصحية للاطفال			6.236	3	.101	
مراكز صحية حكومية	.681	.454	2.255	1	.133	1.976
مراكز صحية خاصة	-.363	.612	.351	1	.554	.696
عيادات خيرية	1.026	1.090	.886	1	.347	2.789
هل يتلقى الطفل التطعيمات الاساسية اللازم(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	-.200	.354	.320	1	.571	.819
هل الرعاية الصحية المتاحة كافية لحماية صحة الاطفال تحت سن الخامسة(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	-.902	.289	9.709	1	.002	.406
هل تعتقد ان الوعى المجتمعى بالصحة والتغذية يؤثر على وفيات الأطفال(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	-.584	.426	1.883	1	.170	.558
هل تؤثر البيئة المحيطة (تلوث، خدمات صحية ، مستوى المعيشة) على صحة الأطفال(الفئة المرجعية = لا)						
نعم	-1.292	.424	9.299	1	.002	.275
ماهى الاقتراحات التى تقدمها لتحسين الوضع الصحى للاطفال تحت سن الخامسة(الفئة المرجعية = تحسين الوضع الاقتصادى بدعم الاسر)						
تحسين الرعاية الصحية الاولية	.612	.265	5.322	1	.021	1.844
هل تعتقد ان السياسات الحكومية الحالية كافية لتقليل معدل وفيات الاطفال تحت سن الخامسة(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	.593	.279	4.511	1	.034	1.810
ماهو دور المنظمات غير الحكومية فى تحسين صحة الأطفال(الفئة المرجعية= لايوجد دور)						
ماهو دور المنظمات غير الحكومية فى تحسين صحة الاطفال			20.653	3	.000	
دور كبير	-1.666	.420	15.737	1	.000	.189
دور متوسط	-1.189	.348	11.664	1	.001	.305
دور محدود	-.769	.369	4.334	1	.037	.464
هل لديك علم باحد برامج مكافحة وفيات الأطفال(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	.632	.424	2.217	1	.136	1.881
هل لديك علم بأحد البرامج التى تؤدى الى خفض وفيات الأمهات(الفئة المرجعية=لا)						

نعم	.477	.444	1.155	1	.282	1.611
هل تستخدمين وسائل منع الحمل(الفئة المرجعية=لا)						
نعم	-.075	.271	.076	1	.783	.928
Constant	.596	.688	.749	1	.387	1.814

المصدر: إعداد الباحث بواسطة برنامج SPSS 2025

من الجدول أعلاهـ ، بينت الدراسة بان المتغيرات المستقلة التي لها (sig.<0.05) لها تأثير على حالة الطفل من حيث الحياة او الوفاة وهي (هل الرعاية الصحية المتاحة كافية لحماية صحة الاطفال تحت سن الخامسة sig.=0.002 ، هل تؤثر البيئة المحيطة (تلوث، خدمات صحية ، مسنوى المعيشة) على صحة الأطفالsig.=0.002 ، ماهى الاقتراحات التى تقدمها لتحسين الوضع الصحى للاطفال تحت سن الخامسة021. =sig. ، هل تعتقد ان السياسات الحكومية الحالية كافية لتقليل معدل وفيات الاطفال تحت سن الخامسة 034. =sig. ، ماهو دور المنظمات غير الحكومية فى تحسين صحة الأطفال 000. =sig.) . ومن اجل تفسير معاملات الانحدار اللوجستي وفحص الدلالة الإحصائية لكل متغير على حده تعتبر طريقة نسبة الترجيح OR الاوسع انتشاراً ووضوحاً في التفسير من خلال استخدام الدالة الاسية EXP(B) فنلاحظ انه تنخفض وفيات الأطفال في في الأماكن التي توجد بها رعاية صحية كافية بنسبة 40% . كما بينت الدراسة انه تنخفض نسبة الوفيات من حيث البيئة المحيطة (تلوث، خدمات صحية ، مسنوى المعيشة) على صحة الأطفال بنسبة 28% ، وأوضحت الدراسة كذلك ان عدم كفاية السياسات الحكومية لتقليل وفيات الأطفال تزيد من الوفاة بمعدل واحد صحيح عما اذا كانت كافية ، وأخيرا بينت الدراسة انه في حالة وجود دور كبير ، او متوسط ، او محدود للمنظمات في صحة الأطفال فهذا يقلل نسبة الوفاة بنسبة ارجحية 19% ،31% ،46% ، على التوالي مقارنة مع اذا كان ليس لها دور .

ومما سبق ، يمكننا استنباط نموذج الانحدار اللوجستي النهائي الذي تم توفيقه لدراسة اهم العوامل المؤثرة في وفيات الأطفال في ولاية نهر النيل على الصورة التالية :

$$\text{Log odds} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + \ldots + B_kX_k$$

$$\text{Log odds} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_8 + B_9X_9 + B_{10}X_{10} + B_{11}X_{11} + B_{12}X_{12} + B_{13}X_{13}$$

$$\text{Log odds} = -1.066 - .708X_1 - .942X_2 + 1.137X_3 - .705X_4 - .658X_5 - 1.716X_6 - .874X_7 + 1.136X_8 - .902X_9 - .584X_{10} + .612X_{11} + .593X_{12} - 1.666X_{13,1} - 1.189X_{13,2} - .769X_{13,3}$$

حيث ان :

X_1 : المنطقة .

X_2 : ترتيب المولود

X_3 : التباعد بين الولادات .

X_4 : تلقي الام للرعاية الصحية اثناء الحمل .

X_5 : وزن الطفل عند الولادة .

X_6 : هل يغطي الدخل الشهري للاسرة الاحتياجات الأساسية (الغذاء،الصحة،التعليم،السكن) .

X_7 : هل توجد صلة قرابة بين الزوجين .

X_8 : ما هو مصدر المياهـ .

X_9 : هل الرعاية الصحية كافية لحماية صحة الأطفال .

X_{10} : هل تؤثر البيئة المحيطة (تلوث ،خدمات صحية ، مستوى المعيشة) على صحة الأطفال

X_{11} : ماهى الاقتراحات التى تقدمها لتحسين الوضع الصحى للاطفال تحت سن الخامسة .

X_{12} : هل تعتقد ان السياسات الحكومية الحالية كافية لتقليل معدل وفيات الاطفال تحت سن الخامسة .

X_{13} : ماهو دور المنظمات غير الحكومية فى تحسين صحة الأطفال .

النتـــــائج:-

من خلال تحليل البيانات التي تم الحصول عليها من عينة الدراسة ، توصلت الدراسة الى العيد من النتائج التي تحقق الأهداف والفرضيات ومنها :-

1. عند توفيق النموذج النهائي للانحدار اللوجستي ، توصلت الدراسة الى ان اهم العوامل المؤثرة في وفيات الأطفال هي : المنطقة ، ترتيب المولود ، التباعد بين الولادات ، تلقي الام للرعاية الصحية اثناء الحمل ، وزن الطفل عند الولادة ، دخل الاسرة الشهري الذي يغطي الاحتياجات الأساسية الغذاء التعليم الصحة والسكن ، صلة القرابة بين الزوجين ، مصدر المياهـ ، الرعاية الصحية الكافية لحماية صحة الأطفال ، تأثير البيئة المحيطة (تلوث ،خدمات صحية ، مستوى المعيشة) على صحة الأطفال ، تحسين الوضع الصحي للأطفال تحت سن الخامسة ، السياسات الحكومية لتقليل معدل وفيات الأطفال ، دور المنظمات الغير حكومية في تحسين صحة الأطفال .
2. هنالك علاقة عكسية بين وفيات الأطفال ومكان الإقامة حيث أوضحت الدراسة انه تنخفض وفيات الأطفال اذا ما كان الطفل يعيش في المناطق الحضرية مقارنة بالمناطق الريفية .
3. تبين كذلك من الدراسة ان ترتيب المولود في الولادات له اثر على الوفاة حيث تقل الوفيات في الأطفال الأوائل في الترتيب عما اذا كان الطفل ذو ترتيب ثالث فأكثر .
4. توصلت الدراسة الى ان التباعد بين الولادات كلما كانت اقل من سنة فان فرصة وفاة الطفل تزيد عن الأطفال المتباعدين في الولادات .

5. وجود علاقة عكسية بين وفيات الأطفال وتلقي الام للرعاية الصحية الكافية اثناء فترة الحمل ، وذلك بان تنخفض وفيات الأطفال لدي الأمهات اللاتي يتلقين رعاية صحية مقارنة باللاتي لا يتلقين رعاية صحية اثناء الحمل .
6. بينت الدراسة انه وزن الطفل يؤثر في وفيات الأطفال حيث انه تقل وفيات الأطفال في حالات الوزن الطبيعي عن ما اذا كان الوزن غير طبيعي .
7. فسرت الدراسة انه في حال كان يغطي الدخل الشهري للأسرة الاحتياجات الأساسية (الغذاء، الصحة، التعليم، السكن) فان وفيات الأطفال تنخفض تبعاً لذلك .
8. توجد علاقة عكسية بين وفيات الأطفال وعامل صلة القرابة بين الزوجين فتنخفض الوفيات اذا لم يتحقق هذا العامل اى لا توجد صلة قرابة بين الزوجين .
9. بينت الدراسة ان الأطفال الذين مصدر مياههم من البئر يتعرضون للوفاة اكثر من الأطفال الذين مصدر مياههم من النهر .
10. تنخفض وفيات الأطفال في المناطق التي بها رعاية صحية كافية للأطفال .
11. تؤثر البيئة المحيطة (تلوث، خدمات صحية، مستوى المعيشة) على وفيات الأطفال حيث تنخفض الوفيات اذا ما توفرت بيئة محيطة ممتازة .
12. نسبة لعدم توفر السياسات الحكومية لتقليل وفيات الأطفال فان الأطفال معرضون للوفاة ما لم تقوم الدولة برعاية البرامج وتوفير الرعاية الصحية للأطفال .
13. وجود علاقة بين عمل المنظمات غير الحكومية حيث انه تقل وفيات الأطفال كلما كان دور المنظمات كبير مقارنة بعدم دعم المنظمات للأطفال في مجال تحسين الصحة .

التوصيـــــات:-

بناءً على ما تم التوصل اليه من نتائج سيتم طرح مجموعة من التوصيات التي يمكن من خلالها التقليل من وفيات الأطفال دون سن الخامسة وذلك من خلال :

1. نظراً لان هذا الاستبيان هو بمجهود شخصي من الباحث فان الدراسة توصي كل جهة تعنى بالموضوع وخاصة بصحة الام والطفل بإجراء مسح صحي ليواكب الزيادة السكانية المتسارعة وبإمكانيات مادية اكبر .
2. الاستفادة من أسلوب انحدار كوكس في نمذجة البيانات ذات المتغيرات التابعة ثنائية القيمة لما يتميزا به من قدرة تفسيرية عالية .

3. مواصلة سياسات التنمية الاجتماعية والبشرية والتعليم والتوظيف التي تهدف الى القضاء على الفقر بين النساء حتى لا تكون المرأة عرضة للإصابة بالاعتلالات الصحية ولتحسين حالتها الصحية .
4. زيادة التمويل في قطاع الصحة وتطوير وتدريب العاملين به ونشر المستشفيات والعيادات قدر المستطاع مع تزويدهما بكل الاحتياجات الضرورية واللازمة للنساء في مراحل الحمل المختلفة قبل واثناء وبعد الولادة .
5. ضمان التوزيع المكاني العادل للخدمات الصحية الشاملة والصحة الإنجابية بما في ذلك خدمات تنظيم الاسرة والتوعية الخاصة به ، والعمل على ادماج لصحة الإنجابية في الاستراتيجيات والبرامج الوطنية .
6. الاستثمار في توصيل مياه الشرب الآمنة .
7. تحسين فرص الحصول على التعليم وخاصة بين الاناث في الريف .
8. تصميم وتنفيذ برامج تختص بالاحتياجات الغذائية للمرأة في عمر الانجاب ولا سيما المرأة الحامل أو المرضعة مع اهتمام خاص بالوقاية والعلاج .
9. تحسين الظروف البيئية ، مما ينعكس على الصحة العامة وصحة الحوامل والاطفال بشكل خاص.
10. توعية المواطنين بضرورة التبليغ على حالات وفيات الأطفال ليتم تسجيلها من اجل التعرف على مستوياتها واتجاهاتها والعوامل المؤثرة فيها .
11. العمل على زيادة حملات التوعية والتثقيف الصحي للام بضرورة الرعاية الصحية للام قبل الولادة واثناءها وبعدها وطبيعة الرعاية الصحية الجيدة .
12. العمل على تحسين الخدمات الصحية ورفعها في المناطق الريفية حيث لابد من وجود مراكز صحية مؤهلة بشكل كامل .
13. ضرورة تضمين المسوحات المتعلقة بالصحة الاسرية أسئلة تخص الوضع الاقتصادي ومستوى المعيشة للأسرة حيث ان الدخل الشهري الذي يغطي احتياجات الأطفال الصحية له اثر في مستوى وفيات الأطفال .

المصادر والمراجع:-

اولاً :المراجع العربية :

1- انور الزين بابكر و ماهر فقيري(2018): "استخدام الانحدار اللوجستي الثنائي لتحديد اهم العوامل الصحية والطبية التي تؤدى الى وفيات النساء اثناء الحمل والولادة "، مستشفى الخرطوم ، الخرطوم ، 2018 م .

2- محمد المهدى زين العابدين(2010) : "اثر الخصائص الاقتصادية والاجتماعية على وفيات الأمهات والرضع بولاية نهر النيل في الفترة ما بين 1993- 2008 "، رسالة دكتوراه جامعة الخرطوم، الخرطوم ، السودان ، 2010 .

ثانياً : المراجع الإنجليزية :

1. Collett, D. (2003) ."Modelling Survival Data in Medical" . Research ,Chapman and Hall London .
2. Cizek, J. and Fitzgerald, M. (1999). Methods,Plainly Speaking." An Introduction to Logistic regression".Measurement & Evaluation in Counseling and Development. Vol.31, January, 1999.
3. Sainani , K. (2005) . " Introduction to Cox Regression". Department of Health Research and Policy, Stanford University, USA .
4. Hosmer, D. and Lemeshow, S. (2000). "Applied Logistic Regression". 2nd edition. New York: Johnson Wiley & Sons, Inc .
5. Hosmer, D. and Lemeshow, S. & May, R. (2007). " Applied Survival Analsis:Regression Modeling of Time to Event Data" . 2nd edition Wiley , New York ,USA .
6. Kalbfleisch, D. and Prentice , L. (2002)." The Statistical Analysis of Failure Time Data " . 2nd ed. Wiley , New York .
7. Namboodiri , K. and Suchindran , M. (1987). " life tables technigues and their applications " . academic press , Inc., New York .

ثالثاً: المواقع الالكترونية :

1. https://www.unicef.org/sudan/ar موقع منظمة اليونسيف على الشبكة
2. https://www.un.org/sustainabledevelopment/ar/health/(Accessed 15/3/2024)
3. https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/children-reducing-mortality.