توظيف الخوارزمية الجينية في حساب مقدرات توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم

منال محمود رشيد
وزارة التربية/المديرية العامة لتربية بغداد الرصافة/٣

أ.د. أنتصار عريبي فدعم
جامعة بغداد/كلية الادارة والاقتصاد/قسم الاحصاء

المستخلص: تحويل توزيع ويبل الهندسي الاعتيادي من خلال النموذج المولد (kummer Beta) الى توزيع كومربيتا ويبل الهندسي المعمم (Kummer Beta Generalized Webuill Geometric Distrbution) ومن ثم تقدير معلمات التوزيع باستعمال طريقة الامكان الاعظم (MLE), وتحسين هذه المقدرات من خلال توظيف الخوارزمية الجينية ومن ثم استعمال المحاكاة بافتراض عدد من النماذج وحجوم عينات مختلفة ولقد توصل الباحث الى طريقة الخوارزمية الجينية هي الأفضل في تقدير معلمات توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD) مقارنة بطريقة الامكان الاعظم الاعتيادية (MLE) وذلك بالاعتماد على المقياس الإحصائي متوسط مربعات الخطأ (MSE) Mean Squared Error. أما الجانب التطبيقي أظهر بان دالة المخاطرة متزايدة أي ان ازدياد فترة بقاء نسب النجاح للمدارس الابتدائية يتعرض الى معدل فشل أكبر نتيجة فترة البقاء التي تتناقص.

الكلمات الرئيسية : توزيع كومر بيتا المعمم ،دالة البقاء، طريقة الامكان الاعظم ، توزيع ويبل الهندسي ، الخوارزمية الجينية.

Abstract:

Transforming the normal Weibull geometric distribution through the kummer Beta model to the Kummer Beta Generalized Webuill Geometric Distrbution and then estimating the distribution parameters using the MLE method, and improving these capabilities by employing the genetic algorithm and from Then using simulation, assuming a number of models and different sample sizes, the researcher has reached a genetic algorithm method that is the best in estimating the parameters of the Kummer Beta Weibull Geometric Generalized (KBGWGD) distribution compared to the usual maximum likelihood method (MLE) by relying on the statistical scale mean squares of error (MSE). As for the practical side, it showed that the hazard function is increasing, that is, the increase in the survival time of the primary school pass rates is exposed to a greater failure rate as a result of the retention period that decreases.

Key words: Kummer Beta Generalized Distribution, Hazard Function, Maximum likelihood Method, Weibull Geometric Distribution, Genetic Algorithm.

1. المقدمة (Introduction)

تلعب التوزيعات الإحصائية دوراً مهماً للغاية في الأبحاث العلمية.حيث إنها مفيدة جداً في تحديد ووصف وتوقع ظواهر العالم الحقيقي. على الرغم من إنشاء العديد من التوزيعات ، إلا أن هناك دائماً مجالًا لتطوير توزيعات أكثر مرونة لتناسب سيناريوهات العالم الحقيقي المحددة. ، في عام (1995) اقترح توزيع جديد وهو كومر بيتا المعمم (Kummer Beta Generalized) من قبل(K.W.Ng and S.Kotz)، والذي حدوده بين (0،1) مع دالة التوزيع التراكمي ودالة كثافة الاحتمال. الدافع الرئيسي للإحصائيين لدراسة العائلات الجديدة من التوزيعات الإحصائية هو زيادة المرونة لتصميم مجموعات البيانات المختلفة التي لا يمكن تركيبها بشكل صحيح بواسطة التوزيعات الأحتمالية الحالية (الكلاسيكية). ومن اهم الطرائق التي تطبق في تقدير معلماته هي طريقة الامكان الاعظم (MLE) من اجل الحصول على قيم المعلمة المثلى (افضل نتيجة تقدير) وقد تم استعمال خوارزمية نيوتن رافسون (Newton Raphson Algorithm) كطريقة لحل مشكلة غير خطية ونظراً لما تتمتع بها خوارزمية نيوتن رافسون في طريقة الامكان الاعظم من القيود والافتراضات بتحديدها لنقطة البداية وقد تكون هذه النقطة غير جيدة فلا نستطيع ايجاد

القيم المثلى فكانت هناك حاجة لطريقة بديلة, لحل هذه المشاكل فيتم استعمال منهجية الخوارزمية الجينية(GA) (Genetic Algorithm) وهي طريقة محسنة للحل

هدف البحث

الهدف من هذا البحث هو تقدير معلمات توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم بأستعمال طريقة الإمكان الأعظم الاعتيادية وتوظيف الخوارزمية الجينية لتحسين المقدرات بغية الوصول الى افضل طريقة تقدير وذلك من خلال الاعتماد على المقياس الاحصائي متوسط مربعات الخطأ (MSE) بأستخدام اسلوب المحاكاة. .

2. الجانب النظري

2.1 مفهوم كومر بيتا (The Concept of Kummer Beta)

قدم كل من(Ng) و (Kotz) في عام (1995) أنموذجاً جديد يوفر إمكانية أكبر للتطرف وهو فئة جديدة من التوزيعات المولدة ويدعى توزيع كومر بيتا المعمم(Distrbution Kummer Beta Generalized) ويرمز له (KBGD) وهو عبارة عن توزيع بيتا مضاف له معلمة الشكل (c) وتتمثل فائدتها الرئيسية في توفير المزيد من المرونة للأطراف المتطرفة (اليمني و / أو اليسرى) وبالتالي تصبح مناسبة لتحليل البيانات بدرجة عالية من عدم التماثل وحدوده هي بين (0,1). ويمكن الأستفادة منه في توليد توزيعات جديدة لتوزيعات أصلية عادية وسيتم العمل على توزيع (Webuill Geometric) من بين العديد من التوزيعات دالة التوزيع التراكمي ودالة الكثافة الأحتمالي كماموضح في الصيغة أدناه [11;2012;pp.154].

$$F_{KBG}(x) = K\int_{0}^{G(x)} t^{a-1}\,(1-t)^{b-1}\,e^{-ct}dt \qquad \dots(2-1)$$

$$a>0, b>0, -\infty<c<\infty$$

$$K^{-1} = \frac{\Gamma a\;\Gamma b}{\Gamma a+b}F_1(a;a+b;-c)$$

$$F_1(a;a+b;-c) = \frac{\Gamma(a+b)}{\Gamma a\;\;\Gamma b}\int_0^1 t^{a-1}(1-t)^{b-1}\;\;exp(-ct)\,dt = \sum_{k=0}^{\infty}\frac{(a)_k(-c)^k}{(a+b)_k k!}$$

ربط توزيع KBG بثلاثة معلمات إضافية a و b و c تم تحديدها بواسطة دالة الكثافة الأحتمالية (pdf) ويمكن التعبير عن دالة الكثافة الأحتمالية (Probabilit density function) بالصيغة التالية

$$f_{\mathrm{KBG}}(\mathrm{x}) = \mathrm{K\,g(x)\,G(x)^{a-1}\,[1-G(x)]^{b-1}\,exp[-c\,G(x)]} \qquad \dots(2-2)$$

2.2. توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم

Kummer Beta weibull Geomtric Generalized Distrbution (KBGWGD)

توزيع ويبل يعتبر من التوزيعات المهمة المستخدمة في المعولية وفي توزيع فترات البقاء. وقد احتوت هذه الدراسة على توزيع ويبل الهندسي ذو الستة معالم حيث يمكن استخدام نفس المنهجية لإنشاء فئة جديدة [2;2014;pp.259-269]. من التوزيع العادي وكالاتي

$$\mathrm{G(x)} = \frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}$$

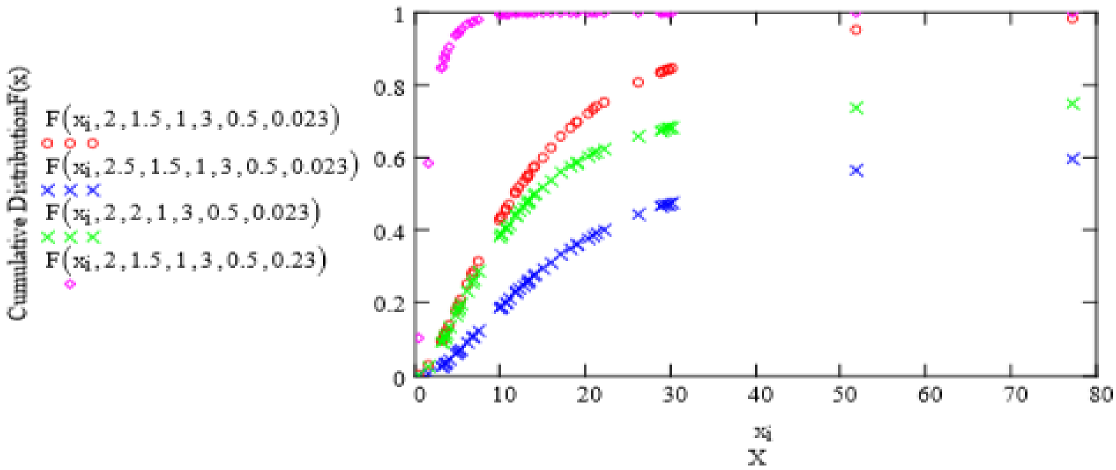
$G(x)$: يمثل cdf لتوزيع ويبل الهندسي.

, $a,b,c>0$: معلمات الشكل $\lambda>0$:معلمة القياس

$$U_{(\lambda,d)} == \exp\{-(\lambda x)^d\}\;, p\epsilon(0,1)$$

$\mathrm{X} \sim \mathrm{KBWG}(\mathrm{p},\lambda,\mathrm{c},\mathrm{a},\mathrm{b},\mathrm{d})$ يقال ان المتغير العشوائي يتوزع توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم يمتلك دالة الكتلة الأحتمالية (cdf) حسب الصيغة رقم (2-1) كالأتي :

$$\mathrm{F(x)} = \mathrm{K}\int_{0}^{\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}} x^{a-1}(1-x)^{b-1}e^{-cx}\;\;dx \qquad (2-3)$$



الشكل (2 -1) يبين دالة الكتلة الأحتمالية لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD)

أيضا ، يمكننا الحصول على دالة(pdf)   لتوزيع (KBGWGD) عن طريق أشتقاق دالة (2-3) على النحو التالي:

$$\frac{dF(x)}{dx} = K\left(\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}\right)^{a-1}\left(1-\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}\right)^{b-1} e^{-d\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}}\left(\frac{d\lambda^{d}(1-p)x^{d-1}u_{(\lambda,d)}}{\left(1-PU_{(\lambda,d)}\right)^{2}}\right)$$

$$=K\,\frac{\left(1-U_{(\lambda,d)}\right)^{a-1}}{\left(1-PU_{(\lambda,d)}\right)^{a-1}}\left(\frac{1-PU_{(\lambda,d)}-1+U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}\right)^{b-1} e^{-c\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}}\left(\frac{d\lambda^{d}(1-p)x^{d-1}u_{(\lambda,d)}}{\left(1-PU_{(\lambda,d)}\right)^{2}}\right)$$

$$=K\,\frac{\left(1-U_{(\lambda,d)}\right)^{a-1} U_{(\lambda,d))}{}^{b}\,(1-p)^{b}\,x^{d-1}\,d\lambda^{d}}{\left(1-PU_{(\lambda,d)}\right)^{a+b}}\,e^{-c\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}}$$

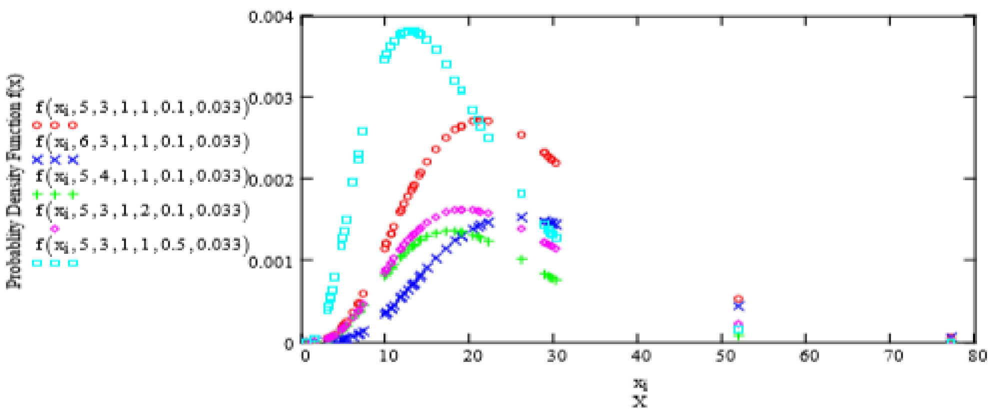
$$\therefore\ f(x;p,\lambda,d,a,b,c) = Kd\lambda^{d}(1-p)^{b}\left(1-U_{(\lambda,d)}\right)^{a-1}U_{(\lambda,d)}{}^{b}x^{d-1}$$

$$\left(1-PU_{(\lambda,d)}\right)^{-(a+b)}e^{-c\frac{1-U_{(\lambda,d)}}{1-PU_{(\lambda,d)}}}\quad ,x\geq 0 \qquad \dots.(2-4)$$

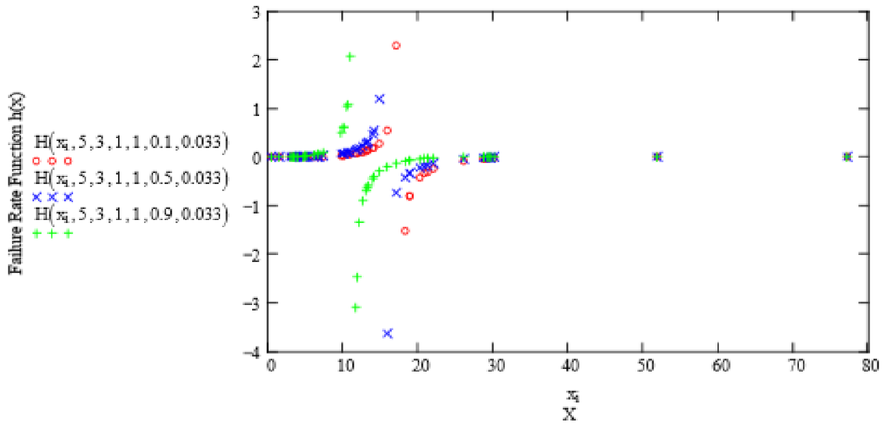
نستطيع أن نلاحظ أن المعادلة رقم (4-2) هي دالة الكثافة الأحتمالية حيث أن لكل قيم x

$$f(x;p,\lambda,d,a,b,c)\geq 0$$

$$\int g(x;p,\lambda,d,a,b,c)\,dx = 1$$



الشكل (2 - 2) يبين دالة الكثافة الأحتمالية لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم



الشكل (2-2) يبين دالة معدل الفشل لتوزيع كومر بيتا ويبل المعمم

2-3. تقدير معلمات لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم بأستعمال طريقةMLE

لتكن $(x_1, x_2, \ldots \ldots x_n)$ عيـــــــنة عشوائية من الحجم n تتوزع $X\sim KBGWG(P,\lambda,d,a,b,c)$
الدالة الأحتمالية لمتجه المعلمات هو $\theta=(P,\lambda,d,a,b,c)^T$ ستكون [3;2014;p.267-26]

$$L(\theta)=\prod_{i=1}^{n} f(x_i)=\prod_{i=1}^{n} Kd\lambda^d(1-p)^b\left(1-u_{(\lambda,d)_i}\right)^{a-1}u_i^{\,b}\,x_i^{\,d-1}\left(1-pu_{(\lambda,d)_i}\right)^{-(a+b)}e^{-c\frac{1-u_{(\lambda,d)_i}}{1-pu_{(\lambda,d)_i}}}$$

ولغرض تقدير دالة الامكان وتحولها الى الشكل الخطي وذلك باخذ اللوغارتم الطبيعي لطرفي المعادلة

$$\log L(\theta)=n[\log(k)+\log(d)+b\log(1-p)+d\log(\lambda)]+(d-1)\sum_{i=1}^{n}\log(x_i)$$
$$+b\sum_{i=1}^{n}\log\left(u_{(\lambda,d)_i}\right)+(a-1)\sum_{i=1}^{n}\log\left(1-u_{(\lambda,d)_i}\right)-(a$$
$$+b)\sum_{i=1}^{n}\log(1-pu_{(\lambda,d)_i})-c\sum_{i=1}^{n}\frac{1-u_{(\lambda,d)_i}}{1-pu_{(\lambda,d)_i}}$$

$u_{(\lambda,d)_i}=\exp\{-(\lambda x_i)^d\}$ والأن نشتق فيما يتعلق بمتجه المعلمات $\theta=(P,\lambda,d,a,b,c)^T$

ولإيجاد القيم التقديرية لكل المعلمات, والتي تجعل دالة الإمكان الاعظم اكبر مايمكن سيتم من خلالها حساب النهايات العظمى للدالة وكما يلي

$$\frac{d\ln L(\theta)}{dd}=0=\frac{n}{d}+n\log(\lambda)+\sum_{i=1}^{n}\log(x_i)-\lambda b\sum_{i=1}^{n}(\lambda x_i)^d\log(\lambda x_i)+(a-1)\sum_{i=1}^{n}\frac{u_{(\lambda,d)_i}(\lambda x)^d\log(\lambda x_i)}{1-u_{(\lambda,d)_i}}-(a+b)p\sum_{i=1}^{n}\frac{u_{(\lambda,d)_i}(\lambda x)^d\log(\lambda x_i)}{1-u_{(\lambda,d)_i}}$$
$$-c\sum_{i=1}^{n}\frac{u_{(\lambda,d)_i}(\lambda x_i)^d\log(\lambda x_i)(1-pu_{(\lambda,d)_i})+pu_{(\lambda,d)_i}(\lambda x_i)^d\log(\lambda x_i)(1-u_{(\lambda,d)_i})}{\left((1-pu_{(\lambda,d)_i}\right)^2}\quad\ldots(2-5)$$

$$\frac{d\log L(\theta)}{dp}=0=-\frac{bn}{1-p}+(a+b)\sum_{i=1}^{n}\frac{u_{(\lambda,d)_i}}{1-pu_{(\lambda,d)_i}}+d\sum_{i=1}^{n}\frac{\left(1-u_{(\lambda,d)_i}\right)u_{(\lambda,d)_i}}{\left((1-pu_{(\lambda,d)_i}\right)^2}\quad\ldots(2-6)$$

$$\frac{d\log L(\theta)}{db}=0=n\log(1-p)+\frac{n}{K}\frac{dK}{db}+\sum_{i=1}^{n}\log\left(u_{(\lambda,d)_i}\right)-\sum_{i=1}^{n}\log\left(1-pu_{(\lambda,d)_i}\right)\quad\ldots(2-7)$$

$$\frac{d\log L(\theta)}{da}=0=\frac{n}{K}\frac{dK}{da}+\sum_{i=1}^{n}\log\left(1-u_{(\lambda,d)_i}\right)-\sum_{i=1}^{n}\log\left(1-pu_{(\lambda,d)_i}\right) \quad \ldots(2-8)$$

$$\frac{d\log L(\theta)}{d\lambda}=0=\frac{nd}{\lambda}-db\lambda^{d-1}\sum_{i=1}^{n}x_i^d+(a-1)d\lambda^{d-1}p\sum_{i=1}^{n}\frac{x_i^d\,u_{(\lambda,d)_i}}{1-u_{(\lambda,d)_i}}-(a+b)d\lambda^{d-1}p\sum_{i=1}^{n}\frac{x_i^d\,u_{(\lambda,d)_i}}{1-pu_{(\lambda,d)_i}}-c\sum_{i=1}^{n}\frac{\left(1-pu_{(\lambda,d)_i}\right)\left(u_{(\lambda,d)_i}\,d\lambda^{d-1}\,x_i^d\right)-pu_{(\lambda,d)_i}\,d\,\lambda^{d-1}\,x_i^d\left(1-u_{(\lambda,d)_i}\right)}{\left(1-pu_{(\lambda,d)_i}\right)^2} \quad \ldots(2-9)$$

$$\frac{d\log L(\theta)}{dc}=0=\frac{n}{K}\frac{dK}{dc}-\sum_{i=1}^{n}\frac{1-u_{(\lambda,d)_i}}{1-pu_{(\lambda,d)_i}} \quad \ldots(2-10)$$

لايمكن حل (System Equations) بالطرائق الاعتيادية ولغرض حلها نستخدم إحدى الطرائق العددية لحل المعادلات غير الخطية مثل طريقة نيوتن - رافسون .

2.3 الخوارزمية الجينية (Genetic Algorithm)

هي احدى طرائق الذكاء الاصطناعي للحصول على أمثل حل للمشكلة قيد الدراسة وبأسلوب فعال وسريع جاءت فكرته من البروفيسور في علم الحاسوب جون هولاند (John Holland) من جامعة ميشيغان (Michigan University) والذي كان يهدف الى تحديث مفهوم اجرائية التطور الطبيعية وتصميم انظمة صناعية تتحلى بصفات مشابهة للأنظمة الطبيعية وطموحه المستمر لتحسين أداء النظم الحسابية جعل من الخوارزميات الجينية اكثر فعالية في حل مسائل الامثلية (Optimization Issues) والتي لا يوجد لها حل عند تطبيق الطرائق التقليدية الاخرى المعروفة وذلك لما تتحلى به الخوارزميات الجينية من تقليص واختصار الكثير من الجهد والوقت لدى مصممي الانظمة والبرامج في حل هذه المسائل مع الاخذ بنظر الاعتبار خصوصية كل مسألة من حيث حجم ونوع البيانات المستعملة وطبيعة دالة الهدف والقيود المفروضة[13;2013;p.120].

2.3.1 المنهجيــة الخوارزمية (Methodolog)

يتم اتباع منهجية الخوارزميات الجينية من أجل الوصــول الى الحلول المثلى في المســائل الرياضــية كإحدى الطرائق التكرارية المتبعة حديثاً من اجل اتخاذ القرارات الصائبة [25;2005;p.97].

مراحل الخوارزمية الجينية (Stages of the Genetic Algorithm) باختلاف فروع التقنيات التطورية تختلف في الخوارزمية الجينية الا انها مشتركة في المراحل التالية [25;2013;p.126]:

اولاً:البداية (Start)

تتمثل بتعداد سكاني عشوائي من الكروموسومات ويسمى(فضاء الدراسة) وبعبارة اخرى هي مجموعة حلول المسألة قيد الدراسة[35;2005;p.245].

ثانياً:التهيئة (Initialization)

تتمثل بتوليد وهي عبارة عن كروموسومات عشوائية بقدر حجم المجتمع وذلك حسب طبيعة المشكلة المراد حلها أي بمعنى عملية انشاء الجيل الابتدائي [15;2015;p.775].

ثالثاً: الاختيار (Selection)

يتضـمن تكوين الجيل الجديد من خلال اختيار كروموسـومات مناسـبة من الجيل القديم يتم انشاؤ ها وفقاً لقيم دالة التقييم لغرض وجود الكروموسـومات مع اعلى قيمة لدالة التقييم في الاجيال الجديدة فكلما زادت قيمة دالة التقييم زاد في فرصـتها في الاختيار (الأم) والحصـــول على الحل الامثل بالســرعة الممكنة ومن طرائقها اختيار عجلة الروليت واختيار المباراة وغيرها [33;2012;p.40].

رابعاً: الاستنساخ (Reproduction)

هي عملية الاختيار $(Selection)$ وتوليد جيل جديد من الافراد (الكروموســومات) وفق مبدأ البقاء للأصـــلح ومن ثم اجراء عليها عملية التهجين $(Crossover)$وعملية الطفرة $(Mutation)$ لانتاج الأبناء(الجيل اللاحق) [10;2015;p.168].

خامساً:التهجين (Crossover)

التزاوج يكون بين كل كروموسومين لإنتاج الجيل الجديد (الأبناء) وذلك بعد اختيار الكروموسومات الجيدة من الجيل الاول اعتماداً على الكروموسومات (الأم) يأخذ الصفات الجيدة منها ومن طرائقها التهجين بنقطة واحدة وبنقطتين وغيرها [7;2016;p.1033]

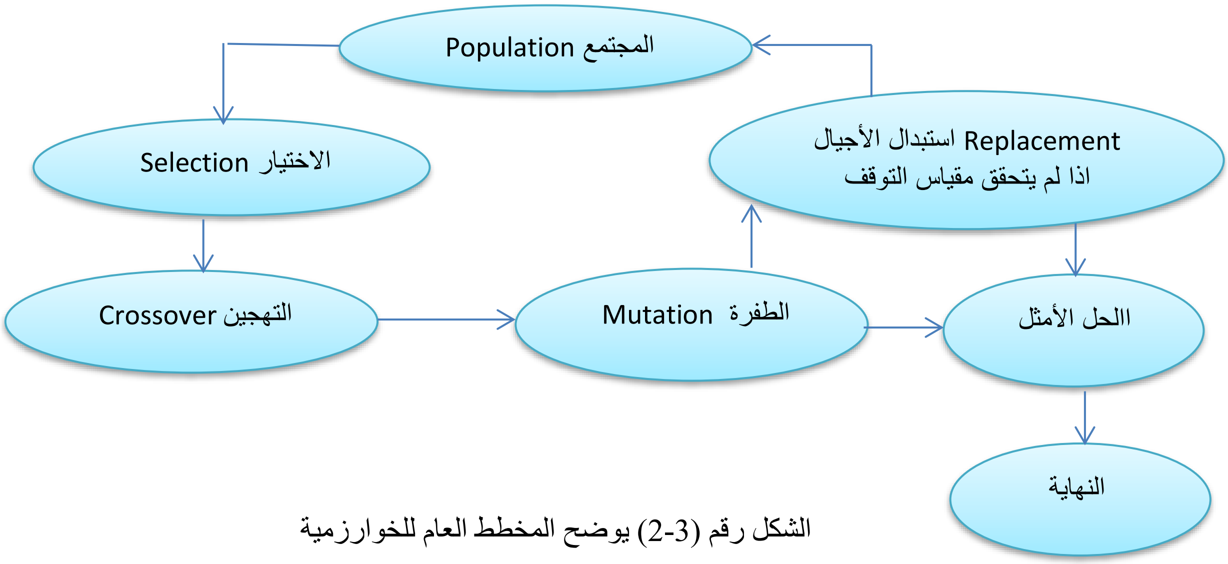
سادساً: الطفرة (Mutation)

عمليــة الطفــرة تــتم بأحــداث تغيــرات عشــوائية فــي صــبغتها الكروموســومية بعــد انشــاء الجيــل الجديــد (الأبنــاء) وباحتمــال وجــود الطفــرة ممــا يــؤدي بنــا للحفــاظ علــى الصــفات الجيــدة بــين الجينــات فــي الكروموســوم الواحــد والوصــول الــى الحــل بشــكل اســرع وفيهــا يحــدث التبــادل بــين الكروموســومات وعنــدما لا تكــون هنــاك طفــرة فتجــري عملية استنساخ الكروموسومات (الآباء) مباشرةً دون حدوث عملية التهجين[10;2015;p.169].

سابعاً: الانـهاء (Termination)

عند وجود احد العوامل تنتهي الخوارزمية الجينية [20;2015;p.332],[38;2009;pp.45-46].

الحصول على الحل الأمثل، الوصول الى عدد الأجيال المطلوبة،عندما تتوفر قيمة معينة .



الشكل رقم (3-2) يوضح المخطط العام للخوارزمية

3. الجانب التجريبي

3.1 وصف مراحل تجربة المحاكاة

لقد تضمنت تجارب المحاكاة المراحل الآتية لتطبيق أساليب تقدير معالم توزيع (KBGWGD) في هذا المبحث.

المرحلة الأولى

وهي مرحلة اختيار القيم الأفتراضية، إذ تعد من المراحل المهمة التي تعتمد المراحل الأخرى عليها، وتم اختيار القيم الافتراضية كالاتي :

1. بالنسبة للمعلمات والتجارب المختلفة كانت كما في الجدول الآتي:

جدول رقم (3-1) للمعلما الأفتراضية والتجارب المختلفة

Experiment	A	B	C	ρ	D	λ
	2	3	-1	0	5	1.5
	2	3	1	0	5	1.5

	2	3	-0.5	0	5	1.5
	2	3	0.5	0	5	1.5
	2	3	-2	0	5	1.5
	2	3	2	0	5	1.5

2. أما العينات المفترضة فكانت كالاتي n=20,50,90,250

المرحلة الثانية - توليد بيانات

في هذه المرحلة يتم توليد قيم المتغير التوضيحي (العشوائي) X_i وان هذا المتغير يتبع التوزيع المنتظم (Uniform distribution), على وفق الصيغة التالية:

X=Rand

$X_i \sim U(0,1)$, $i = 1,2, \ldots, n$

يتم تحويل المتغير التوضيحي والذي يتبع التوزيع المنتظم الى متغير توضيحي (عشوائي) يصف أنموذج الدراسة بأستعمال اسلوب رياضي احصائي وتستعمل هذه الطريقة في توليد مختلف المتغيرات التوضيحية والتي تتبع مختلف التوزيعات الأحتمالية .

المرحلة الثالثة

في هذه المرحلة يتم تقدير ومعلمات توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD)(ذي الستة معالم (a, b, c, p, d, λ) وكذلك دالة المخاطرة والمبينة في الجانب النظري وحسب صيغ طرائق التقدير الآتية:

1 . طريقة الإمكان الأعظم (ML).

2. طريقة الخوارزمية الجينية (GA).

المرحلة الرابعة

مرحلة المقارنة بين طرائق التقدير، حيث يتم استخدام المقياس الآتي

1. مقياس متوسط مربعات الخطأ Mean Squared Error (MSE)

يقوم بحساب كل (t_i) من الزمن وصيغة هذا المقياس تكون كما يلي:

$$MSE = \frac{1}{R} \sum_{i=1}^{R} MSE_i = \frac{1}{R} \sum_{i=1}^{R} \left[\frac{1}{N-P} \sum_{i=1}^{N} (Y_i - \hat{Y}_i)^2\right]$$

R : يمثل عدد مرات تكرار التجربة, وقد تم تكرار تجربة المحاكاة عدد $R = 1000$ للحصول على نتائج الجانب التجريبي.

3.2 مناقشة تجارب المحاكاة

في هذا المبحث سيتم عرض وتحليل نتائج تجارب المحاكاة لتقدير معلمات توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD) وكذلك دالة المخاطرة لتوزيع حسب الطريقة المبينة في الجانب النظري من البحث، وقد تم الحصول على النتائج بالاعتماد على برنامج كتب بلغة (MATLAB) (بالملحق) ، وفيما يلي النتائج الموضحة في الجداول التي سيتم تحليلها حسب التسلسل وكما يأتي:

أ) عند حجوم العينات (n = 20,50,90,250) في النماذج الاول والثاني والخامس والسادس والمبينة في الجداول رقم $(3-3), (3-4), (3-7), (3-8)$ نلاحظ تفوق طريقة الامكان الأعظم المحسنة (MLE. GA) على طريقة الامكان الأعظم الاعتيادية (MLE) وعندما تكون قيمة المعلمة الأفتراضية $(c = -1, 1, -0.5, 0.5, -2, 2)$,

ب) ماعدا حجم العينة $(n = 50)$ في النموذج الأول المبين في الجدول رقم $(3-3)$ نلاحظ تفوق طريقة الامكان الأعظم الاعتيادية (MLE) على طريقة الامكان الأعظم المحسنة (MLE. GA) وذلك عندما تكون قيمة المعلمة الأفتراضية (c = 1),

ت) وفي الأنموذجين الثالث والربع المبينين في الجدولين رقم $(3-5)$ و $(3-6)$ وعند حجوم العينات (n = 20,50,90,250) تفوقت طريقة الامكان الأعظم الاعتيادية (MLE) على طريقة الامكان الأعظم المحسنة (MLE. GA) وعندما تكون قيمة المعلمة الأفتراضية $(c = -0.5, 0.5)$

جدول (2- 3) نسبة الكفاءة لتقديرمعالم توزيعات (KBG) باستعمال المقياس الأحصائي(MSE)

التوزيعات	حجم العينة	عدد مرات الافضلية (MLE)	عدد مرات الافضلية (MLE.GA)	النسبة	Best
KBGWGD	20	2	4	0.27	MLE.GA
	50	3	3	0.2	=
	90	2	4	0.27	MLE.GA
	250	2	4	0.27	MLE.GA
	المجموع	**9**	**15**		**MLE.GA**

من خلال الجدول رقم (2 – 3) نلاحظ

عند احجام العينات $n = (20,90,250)$ كانت الطريقة الجينية المحسنة أكثر كفاء لتقدير معالم توزيع (KBGWGD).في حين كانت طريقة الامكان الاعظم (MLE) أكفأ عند حجم العينة $n = (50)$.

الجدول (3-3) يوضح الأنموذج الأول متوسط مربعات الخطأ (MSE) لمقدرات معالم دالة الكثافة الأحتمالية(PDF) ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE)

لدالة المخاطرة للتوزيع (KBGWGD) باستعمال الطرائق الاعتيادية والجينية وكافة احجام العينة

	Sample Sizes	**Initial Values**	**Capabilities (MLE)**	**Capabilities (GA)**	**Classic Mse (MLE)** / **Genetic Mse (GA)**	**IMSE (MLE)** / **IMSE (GA)**
Kummer Beta Generalized Weibull Geomtric Distrbution	N=20	a=2	$= -\hat{a}$ 0.000113577194628	$= -\hat{a}$ 0.001329023174519	2.359196696521742e-06	12.490245315840044
		b=3	$=-\hat{b}$ 0.000469362657993	$=-\hat{b}$ 0.000289314224994	1.003899873564853e-06	32.844040818931752
		c=-1	$= \hat{c}$ 0.000031558414157	$= \hat{c}$ 0.000457198424420		
		p=0	$= -\hat{p}$ 0.002223441859234	$=-\hat{p}$ 0.000489826616648		
		λ=1.5	$= \hat{\lambda}$ 0.000160033450969	$=0.000161105039\hat{\lambda}$ 494		
		d=5	$=0.00293044838\hat{d}$ 0128	$=-\hat{d}$ 0.000565548663355		

	N=50		$=-\hat{a}$ 0.000023459490559 $=-\hat{b}$ 0.000088167261363 $=\hat{c}$ 0.000005569706906 $=-\hat{p}$ 0.000406774008490 $=\hat{\lambda}$ 0.000036666971897 $=\hat{d}$ 0.001483365567699	1.0e-03 * $=-\hat{a}$ 0.608836426179275 $=-\hat{b}$ 0.151512323271161 $=\hat{c}$ 0.486503815182600 $=-\hat{p}$ 0.303091961802889 $=\hat{\lambda}$ 0.085457285523136 $=-\hat{d}$ 0.280028694158074	2.009465969187294e-10 1.175149540761217e-06	9.373878038846533 13.351577944297981
	N=90		1.0e-03 * $=-\hat{a}$ 0.006733190435735 $=-\hat{b}$ 0.081237572292863 $=\hat{c}$ 0.005429052051288 $=-\hat{p}$ 0.272724093920606 $=\hat{\lambda}$ 0.0302888769107	1.0e-03 * $=-\hat{a}$ 0.311517419426260 $=-\hat{b}$ 0.082549809088553 $=\hat{c}$ 0.872111720786455 $=-\hat{p}$ 0.180007361350503 $=\hat{\lambda}$ 0.04684417090584	2.739144975262855e-07 2.438654234416248e-07	3.710806891836044 7.240415059192606

			40 =0.76554140622$\hat{d}$ 1883	2 =-$\hat{d}$ 0.14812947642386 3		
	N=250		1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.0009767548469 82 = -$\hat{b}$ 0.02083253949 6372 = $\hat{c}$ 0.0013523120317 08 = -$\hat{p}$ 0.0769390189717 59 = $\hat{\lambda}$ 0.0084292801891 37 =0.30645211727$\hat{d}$ 9845	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.18775386186659 4 =-$\hat{b}$ 0.042725521175 398 = $\hat{c}$ 0.10099006783608 1 =-$\hat{p}$ 0.07952588758820 7 = $\hat{\lambda}$ 0.02454069899243 6 - =0.079241576001$\hat{d}$ 341	9.5906898968505 53e-07 2.9757232745284 85e-08	3.56873750475 2474 2.62501397572 4970

الجدول (3-4) يوضح الأنموذج الثاني متوسط مربعات الخطأ (MSE) لمقدرات معالم دالة الكثافة الأحتمالية(PDF) ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE)

لدالة المخاطرة للتوزيع (KBGWGD) باستعمال الطرائق الاعتيادية والجينية وكافة احجام العينة

Kummer Beta Generalized	Sample Sizes	Initial Values	Capabilities (MLE)	Capabilities (GA)	Classic Mse (MLE) Genetic Mse (GA)	IMSE (MLE) IMSE (GA)

	N=20	a=2 b=3 c=1 p=0 λ=1.5 d=5	= $\hat{a}$ 0.000325930698042 $\hat{b}$=- 0.07177296368537 = -$\hat{c}$ 0.025062714234817 $\hat{p}$= - 0.025759125011419 $\hat{\lambda}$= 0.002029211361172 =-$\hat{d}$ 0.010765423132661	=-$\hat{a}$ 0.001329023174519 $\hat{b}$=- 0.00028931422499 = $\hat{c}$ 0.000457198424420 $\hat{p}$= - 0.000489826616648 $\hat{\lambda}$= 0.000161105039494 =-$\hat{d}$ 0.000565548663355	5.531783839370653e-04 1.682998032429297e-05	12.519490091891411 32.844040818931752
	N=50		= $\hat{a}$ 0.000038117541601	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.608836426179275 = -$\hat{b}$	0.026404830526608	9.393103481128703

			=-$\hat{b}$ 0.007850246334259 =-$\hat{c}$ 0.050390810772976 $\hat{p}$= - 0.003317164104312 $\hat{\lambda}$= 0.001002389020536 =-$\hat{d}$ 0.003611640830672	0.15151232327116 = $\hat{c}$ 0.486503815182600 = -$\hat{p}$ 0.303091961802889 = $\hat{\lambda}$ 0.085457285523136 =-$\hat{d}$ 0.280028694158074	1.175149540761217e-06	13.351577944297981
	N=90		= $\hat{a}$ 0.000013868810121 $\hat{b}$=- 0.00552940781125 = -$\hat{c}$ 0.003040146072298 $\hat{p}$= - 0.002266286933265 $\hat{\lambda}$=0.00051372305314 =-$\hat{d}$ 0.002133369980920	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.311517419426260 $\hat{b}$ - 0.08254980908855 = $\hat{c}$ 0.872111720786455 $\hat{p}$=- 0.180007361350503 $\hat{\lambda}$=0.046844170905842 =-$\hat{d}$ 0.148129476423863	2.785813649539167e-06	3.718078597257814
					2.438654234416248e-07	7.240415059192606

	N=250		= $\hat{a}$ 0.000001554075616 $\hat{b}$=- 0.00144354820623 = -$\hat{c}$ 0.002064777937773 $\hat{p}$= - 0.000609442108677 $\hat{\lambda}$=0.000204671747129 = -$\hat{d}$ 0.000712833220911	1.0e-03 * =-$\hat{a}$ 0.187753861866594 $\hat{b}$=- 0.04272552117539 = $\hat{c}$ 0.100990067836081 $\hat{p}$=- 0.079525887588207 $\hat{\lambda}$= 0.024540698992436 =-$\hat{d}$ 0.079241576001341	5.401565415327244e-07	3.572425295982158
					2.975723274528485e-07	2.625013975724970

الجدول (3-5) يوضح الأنموذج الثالث متوسط مربعات الخطأ (MSE) لمقدرات معالم دالة الكثافة الأحتمالية(PDF) ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE)

لدالة المخاطرة للتوزيع (KBGWGD) باستعمال الطرائق الاعتيادية والجينية وكافة احجام العينة

Kummer Beta Generalized	Sample Sizes	Initial Values	Capabilities (MLE)	Capabilities (GA)	Classic Mse (MLE) Genetic Mse (GA)	IMSE (MLE) IMSE (GA)

	N=20	a=2 b=3 c=-0.5 p=0 λ=1.5 d=5	= -$\hat{a}$ 0.000052773950703 $\hat{b}$=- 0.001306194460226 = $\hat{c}$ 0.000120231980932 $\hat{p}$= - 0.001489976197775 $\hat{\lambda}$= 0.000331134105826 =0.0013213959683$\hat{d}$ 00	= -$\hat{a}$ 0.001329023174519 $\hat{b}$=- 0.00028931422499 = $\hat{c}$ 0.000457198424420 $\hat{p}$=- 0.000489826616648 $\hat{\lambda}$= 0.000161105039494 =-$\hat{d}$ 0.000565548663355	3.778776419179192e-07	12.49296479978301
					1.682998032429297e-05	32.84404081931752
	N=50		1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.009981383499482 = -$\hat{b}$ 0.254560581004819 =0.01857924342368$\hat{c}$ 7 $\hat{p}$= - 0.275379771500675 $\hat{\lambda}$= 0.109389695031490 = $\hat{d}$ 0.614410201144591	1.0e-03 * =-$\hat{a}$ 0.608836426179275 = -$\hat{b}$ 0.15151232327116 =0.486503815182$\hat{c}$ 600 =-$\hat{p}$ 0.303091961802889 = $\hat{\lambda}$ 0.085457285523136 =-$\hat{d}$ 0.280028694158074	1.118829636641568e-08	9.37449115990075
					1.175149540761217e-06	13.35157794297981

	N=90		1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.002891010589835 $\hat{b}$=- 0.21385163763924 5 =0.01917246068398$\hat{c}$ 7 $\hat{p}$=- 0.199085037232212 $\hat{\lambda}$= 0.070225058153564 = $\hat{d}$ 0.320785446746871	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.311517419426260 $\hat{b}$=- 0.0825498090885 5 = $\hat{c}$ 0.872111720786455 $\hat{p}$=- 0.180007361350503 $\hat{\lambda}$=0.046844170905 842 = -$\hat{d}$ 0.148129476423863	5.40592354437762 2e-08	3.711212861 86346
					2.43865423441624 8e-07	7.240415059 92606
	N=25 0		1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.000406024519611 $\hat{b}$= - 0.05615581157869	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.187753861866594	1.82607734681375 2e-08	3.568944833 56455

			9 =0.00449156767218$\hat{c}$ 8 $\hat{p}$= - 0.053383930481989 $\hat{\lambda}$=0.02295608956113 1 = $\hat{d}$ 0.124412830096103	$\hat{b}$=0.0427255211 75398 =0.100990067836$\hat{c}$ 081 $\hat{p}$= - 0.079525887588207 $\hat{\lambda}$=0.024540698992 436 =-$\hat{d}$ 0.079241576001341	2.9757232745529e -07	2.624019901 77960

الجدول (3-6) يوضح الأنموذج الرابع متوسط مربعات الخطأ (MSE) لمقدرات معالم دالة الكثافة الأحتمالية(PDF) ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE)

لدالة المخاطرة للتوزيع (KBGWGD) باستعمال الطرائق الاعتيادية والجينية وكافة احجام العينة

Kummer Beta Generalized	Sample Sizes	Initial Values	Capabilities (MLE)	Capabilities (GA)	Classic Mse (MLE) / Genetic Mse (GA)	IMS / IM
			= 0.0001298507702320$\hat{a}$ $\hat{b}$=- 0.021253529554564	= -$\hat{a}$ 0.001329023174519 $\hat{b}$=-	8.664451382600624 e-07	12.60

	N=20	a=2 b=3 c=0.5 p=0 λ=1.5 d=5	= -$\hat{c}$ 0.000899768531761 $\hat{p}$= - 0.008404648481332 $\hat{\lambda}$= 0.001404846967151 = -$\hat{d}$ 0.003603523403757	0.000289314224994 = $\hat{c}$ 0.000457198424420 $\hat{p}$=- 0.000489826616648 $\hat{\lambda}$=0.000161105039494 =-$\hat{d}$ 0.000565548663355	1.682998032429297 e-05	32.84
	N=50		=0.000017155844787$\hat{a}$ =-$\hat{b}$ 0.003299094805487 = -ĉ 0.000345696420667 p̂= - 0.001369757223252 $\hat{\lambda}$= 0.000669941798236 =-0.001279512589953$\hat{d}$	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.608836426179275 =-$\hat{b}$ 0.151512323271161 = $\hat{c}$ 0.486503815182600 = -$\hat{p}$ 0.303091961802889 = $\hat{\lambda}$ 0.085457285523136 =-$\hat{d}$ 0.280028694158074	1.175149540761217 e-06 2.521312562760709 e-05	9.478 13.35

	N=90		= 0.0000058600003074$\hat{a}$ $\hat{b}$=- 0.00238053529644 = -$\hat{c}$ 0.000174158089077 $\hat{p}$= - 0.000973155408172 $\hat{\lambda}$= 0.000346808024657 =-0.000748379985598$\hat{d}$	1.0e-03 * =-$\hat{a}$ 0.311517419426260 $\hat{b}$=- 0.082549809088553 = $\hat{c}$ 0.872111720786455 $\hat{p}$=- 0.180007361350503 $\hat{\lambda}$=0.046844170905842 = -$\hat{d}$ 0.148129476423863	5.773123638040914 e-08 2.438654234416248 e-07	3.743 7.240
	N=250		1.0e-03 * = 0.000694230088355$\hat{a}$ $\hat{b}$=- 0.632571335024386	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.187753861866594 $\hat{b}$= - 0.0427255211753	1.334992712819586 e-08	3.586

			= -$\hat{c}$ 0.063671761969198 $\hat{p}$=- 0.261417727638084 $\hat{\lambda}$=0.135821599681673 =-0.255141548079739$\hat{d}$	98 = $\hat{c}$ 0.100990067836081 $\hat{p}$=- 0.079525887588207 $\hat{\lambda}$=0.024540698992436 =-$\hat{d}$ 0.079241576001341	2.975723274528485e-07	2.625

الجدول (3-7) يوضح الأنموذج الخامس متوسط مربعات الخطأ (MSE) لمقدرات معالم دالة الكثافة الأحتمالية(PDF) ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) لدالة المخاطرة للتوزيع (KBGWGD) باستعمال الطرائق الاعتيادية والجينية وكافة احجام العينة

Kummer Beta Generalized Weibull Geomtric Distrbution	Sample Sizes	Initial Values	Capabilities (MLE)	Capabilities (GA)	Classic Mse (MLE) Genetic Mse (GA)	IMSE (MLE) IMSE (GA)
	N=20	a=2 b=3 c=-2 p=0	= -0.000297907261197$\hat{a}$ $\hat{b}$=0.0000000000000 = 0.000002614008388 $\hat{c}$ $\hat{p}$= -0.005261035768211 $\hat{\lambda}$=0.000010287624684 =0.008367194481736$\hat{d}$	= -$\hat{a}$ 0.001329023174519 $\hat{b}$=- 0.00028931422499 = $\hat{c}$ 0.000457198424420 $\hat{p}$=- 0.000489826616648 $\hat{\lambda}$=0.000161105039494 =-$\hat{d}$ 0.000565548663355	2.810392752199807e-05 1.682998032429297e-05	12.480010483747870 32.844040818931752

	N=50	λ=1.5 d=5	= -0.000066717384054$\hat{a}$ = 0.0000000000$\hat{b}$ = $\hat{c}$ 0.000000343416485 $\hat{p}$=- 0.000961049908371 $\hat{\lambda}$= 0.000001494846086 =0.004564467209482$\hat{d}$	1.0e-03 * =- $\hat{a}$ 0.608836426179275 =-$\hat{b}$ 0.151512323271161 = $\hat{c}$ 0.486503815182600 =-$\hat{p}$ 0.303091961802889 = $\hat{\lambda}$ 0.085457285523136 =-$\hat{d}$ 0.280028694158074	6.527232090056097e-3 1.175149540761217e-06	9.371568940665194 13.351577944297981
	N=90		= -$\hat{a}$ 0.000019182700259 $\hat{b}$=0.00000000000000 = $\hat{c}$ 0.000000342536543 $\hat{p}$= -0.000618736331407 $\hat{\lambda}$=0.000001477342779 =0.002347398186177 $\hat{d}$	1.0e-03 * =- $\hat{a}$ 0.311517419426260 $\hat{b}$=0.082549809088553 = $\hat{c}$ 0.872111720786455 $\hat{p}$=- 0.180007361350503 $\hat{\lambda}$=0.046844170905842 = -$\hat{d}$ 0.148129476423863	1.896133074829525e-06 2.438654234416248e-07	3.709291867075332 7.240415059192606
	N=250		1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.002871678158269	1.0e-03 * =-$\hat{a}$ 0.187753861866594	6.520386396084150e-07	3.567953646083348

			$\hat{b}$=0.000000000000000 = $\hat{c}$ 0.000070117381411 $\hat{p}$=-0.178673153579506 $\hat{\lambda}$=0.000323581454699 =0.968852138825319$\hat{d}$	$\hat{b}$=0.042725521175 398 = $\hat{c}$ 0.100990067836081 $\hat{p}$=- 0.079525887588207 $\hat{\lambda}$=0.024540698992436 =-$\hat{d}$ 0.079241576001341	2.975723274528485e- 07	2.62501397572497 0

الجدول (3-8) يوضح الأنموذج السادس متوسط مربعات الخطأ (MSE) لمقدرات معالم دالة الكثافة الأحتمالية(PDF) ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) لدالة المخاطرة للتوزيع (KBGWGD) باستعمال الطرائق الاعتيادية والجينية وكافة احجام العينة

	Sample Sizes	Initial Values	Capabilities (MLE)	Capabilities (GA)	Classic Mse (MLE) Genetic Mse (GA)	IMSE (MLE) IMSE (GA)
Kummer Beta Generalized Weibull Geomtric Distrbution	N=20	a=2 b=3 c=2 p=0 λ=1.5	= $\hat{a}$ 0.000379082400630 $\hat{b}$=0.170176632 554281 = $\hat{c}$ 0.009145728736034 $\hat{p}$= - 0.197381432375835 $\hat{\lambda}$= 0.001339999614721 = -$\hat{d}$ 0.017632503421576	=-$\hat{a}$ 0.001329023174 519 $\hat{b}$=- 0.0002893142 24994 = $\hat{c}$ 0.000457198424 420 $\hat{p}$=- 0.000489826616 648 $\hat{\lambda}$=0.0001611050 39494 = -$\hat{d}$ 0.000565548663 355	3.7443294280 19184e-05 1.6829980324 29297e-05	12.505075565 803146 32.844040818 931752

	N=50	d=5	=0.00003932350$\hat{a}$ 6417 =-$\hat{b}$ 0.0138962657235 64 =0.00300875321$\hat{c}$ 0417 $\hat{p}$= - 0.0054869636141 46 $\hat{\lambda}$= 0.0006601745848 96 =-$\hat{d}$ 0.0055793495384 08	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.608836426179 275 = -$\hat{b}$ 0.1515123232 71161 = $\hat{c}$ 0.486503815182 600 = -$\hat{p}$ 0.303091961802 889 = $\hat{\lambda}$ 0.085457285523 136 =-$\hat{d}$ 0.280028694158 074	8.0666692233 06810e-06 1.1751495407 61217e-06	9.3808131852 21619 13.351577944 297981
	N=90		= $\hat{a}$ 0.0000151554523 35 $\hat{b}$=- 0.01008748083 6882 = $\hat{c}$ 0.0024729964817 08 $\hat{p}$= - 0.0037451657519 03 $\hat{\lambda}$= 0.0003398292584 54 =-$\hat{d}$ 0.0032946383370 82	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.311517419426 260 $\hat{b}$=- 0.0825498090 88553 = $\hat{c}$ 0.872111720786 455 $\hat{p}$=- 0.180007361350 503 $\hat{\lambda}$=0.0468441709 05842 =-$\hat{d}$ 0.148129476423 863	5.6723439241 40211e-07 2.4386542344 16248e-07	3.7147593422 59858 7.2404150591 92606

	N=250		= $\hat{a}$ 0.000001611417804 $\hat{b}$=- 0.002317991710416 = $\hat{c}$ 0.000694512017424 $\hat{p}$=- 0.000944857449265 $\hat{\lambda}$=0.000134814151016 =-$\hat{d}$ 0.001086794742431	1.0e-03 * = -$\hat{a}$ 0.187753861866594 $\hat{b}$=- 0.042725521175398 =0.1009900678$\hat{c}$ 36081 $\hat{p}$=- 0.079525887588207 $\hat{\lambda}$= 0.024540698992436 = -$\hat{d}$ 0.079241576001341	2.975723274528485e-07	3.570308844159596
					1.833219864976788e-09	2.625013975724970

الجانب التطبيقي

في هذا المبحث سـوف يتم عرض نتائج الجانب التطبيقي ومن ثم تحليلها للوصـول الى مدى ملائمة البيانات الحقيقية مع توزيع كومر بيتا المعمم (KBGND) من خلال اجراء الاختبارات الخاصـة بمقدرات التوزيع. حيث سـيتم اسـتعمال طريقة الأمكان الأعظم الاعتيادية (MLE) للتقدير وذلك لأن نتائج المحاكاة اظهرت أفضليتها

4-1 توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD) سيتم تقدير معالم دالة الكثـافـة الأحتمـالية (PDF) ودالـة المخـاطرة لتوزيع (KBGWGD) بـاسـتعمـال طريقة الامكـان الأعظم المحسـنـة (MLE. GA).

4-1-1 وصف البيانات

تـم جمـع بيانـات حقيقيـة بحجـم (150) مدرسـة ابتدائيـة تابعـة لمديريـة تربيـة بغـداد الرصـافة الثالثـة وتمثـل هـذه البيانات نسب نجاح هذه المدارس.

4-1-2 أختبار حسن مطابقة البيانات

تم استعمال أختبار سميرنوف كولمكروف (Kolmogorov Smirnov test) لأختبار جسن مطابقة البيانات وذلك من خلال برنامج كتب بلغة الماتلاب , وكانت النتائج كما موضحة في أدناه :

Ho: البيانات تتوزع توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم

H1: البيانات لا تتوزع توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم

D = 1.554997

Tab value = 1.784853527468594e+02

القيمة الجدولية أكبر من القيمة المحسوبة هذا يعني رفض الفرضية البديلة وقبول فرضية العدم وان البيانات تتوزع توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي.

جدول رقم (4-1) تقدير معالم توزيع كومر بيتا ويبل المعمم لبيانات نسب النجاح

Estimated Parameters	MLE	Var (KN)	MLE (GA)	Var (KN) GA
$\hat{a}$	1.0e-03 * -0.1654436162101	10.090624780576	-0.00008755543	6.19338427813
$\hat{b}$	1.0e-03 * 0.09937881716339		0.00131786691	
$\hat{c}$	1.0e-03 * 0.33873732774880	**Var (H)**	0.001664192620	**Var (H) GA**
$\hat{P}$	1.0e-03 * 0.12335534930909		-0.00043979187	
$\hat{\lambda}$	1.0e-03 * 0.00879075959429	10.090099244259	0.000008353320	6.19285874181
$\hat{d}$	1.0e-03 * 0.12435557821143		-0.00016477852	

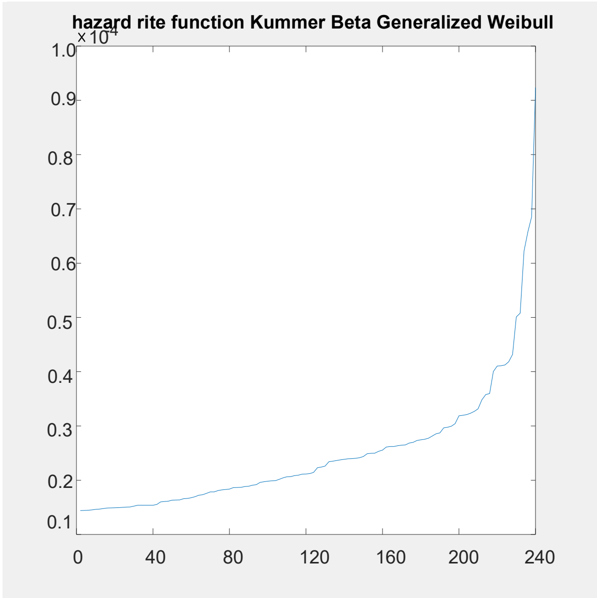
Var (KN):هو تباين دالة (pdf) لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم بالطريقة الاعتيادية MLE

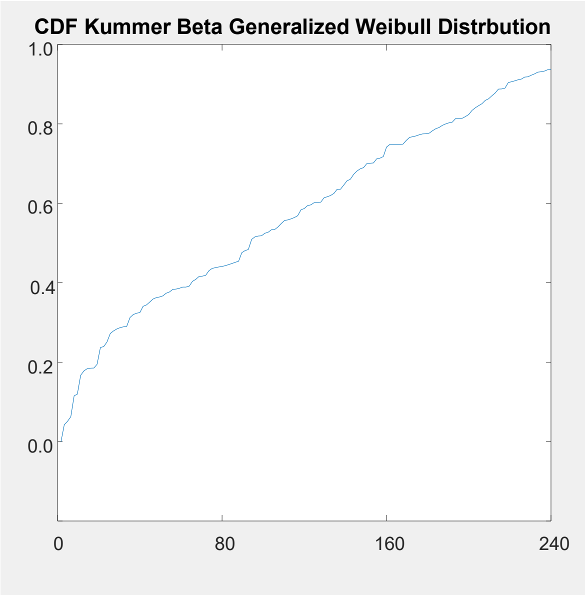
Var (H): هو تباين دالة معدل الخطورة (Hazard Rate) لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندســي المعمم بالطريقة الاعتيادية MLE.

Var (KN) GA: هو تباين دالة (pdf) لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم بالطريقة الجينية MLE . GA

Var (H) GA: هو تباين دالة معدل الخطورة (Hazard Rate) لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم بالطريقة الجينية MLE . GA.

من خلال الفرضـية أعلاه يتضـح لنا بان البيانات تتبع توزيع كومر بيتا ويبل المعمم (KBGWGD) ، ومن خلال الجانب التجريبي اظهرت نتائج المحاكاة بان طريقة الأمكان الأعظم المحسنة هي الأفضـل في حالة حسـاب نسـب النجاح للمدارس الابتدائية ، لذلك تم اســتعمال هذا الطريقة لتقدير المعالم (a, b, c, P, λ, d) وكما موضـــح في الجدول رقم (4-1) ،وتم تقدير دالة المخاطرة وكما موضـــح في ملحق رقم (1) توزيع كومر بيتا المعمم ويوضـــح الشـــكل رقم (4-2) ســـلوك دالة المخاطرة بأنها متزايدة كلما زادت قيمة (X).





الشكل   الشكل رقم (4-2)

رقم (4-1)

1-5 الاستنتاجات (Conclusion)

بناءً على ما تم استخراجه من تجارب المحاكاة وما تم تحليله من نتائج في الجانب التجريبي وكذلك الجانب التطبيقي فقد تم التوصل الى الاستنتاجات الآتية:

١. اظهرت نتائج المحاكاة بان طريقة الامكان الاعظم المحسنة (MLE. GA) هي الأفضل لتقدير معلمات توزيع (KBGWGD) بأستعمال معيار المقارنة متوسط مربعات الخطأ (MSE) .

٢. اظهرت نتائج المحاكاة ان طريقة الامكان الاعظم المحسنة (MLE. GA)

هي الأفضل في تقدير دالة المخاطرة بأستعمال معيار المقارنة متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE).

٣. ان تاثير زيادة حجم العينة يؤدي الى تناقص في (MSE).

٤. أظهر الجانب التطبيقي بان بيانات نسـب النجاح للمدارس الابتدائية التي تم جمعها من مديرية تربية بغداد الرصـافة الثالثة تتبع توزيع (KBGWGD).
٥. أظهر الجانب التطبيقي بان دالة المخاطرة متزايدة أي ان ازدياد فترة بقاء نسـب النجاح للمدارس الابتدائية يتعرض الى معدل فشـل أكبر نتيجة فترة البقاء التي تتناقص.
٦. تم توظيف الخوارزمية الجينية لتحسين مقدرات توزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم من خلال مقياس MSE لكافة النماذج وحجوم العينات.

التوصيات والدراسات المستقبلية (Recommendations and Studies Future)

١. نوصي باعتماد طريقة (MEL. GA) المحسنة لتقدير معلمات أنموذج كومر بيتا ويبل المعمم.
٢. أختبار مدى ملائمة الخوارزمية الجينية في تقدير أنموذج كومر بيتا المعمم مع توزيعات أخرى.
٣. نوصـي بأسـتعمال طرائـق تقـدير أخـرى مثـل طرائـق التقـدير الحصـينة او العـزوم المربعـات الصـغرى ، مربـع كـاي بـدلاً مـن طريقـة الامكـان الاعظـم وخوارزميـات اخـرى مثـل خوارزميـة النمـل ، الطيـور وغيرهـا مـن الخوارزميات.
٤. اسـتعمال طرائـق أخـرى لتقـدير معلمـات نمـاذج كـومر بيتـا المعمـم(KBGD) ومقارنتهـا مـع الطـريقتين المدروستين في هذا البحث بغيت التوصل إلى الطريقة الأفضل.

المصادر العربية :

[1] السبعاوي , احمد محمود ، وخليل , زيدون مهند, (٢٠١٤),**" اقتراح خوارزمية مهجنة عن طريق ربط الخوارزمية الجينية وخوارزمية محاكاة تلدين لحل مسائل التخصيص التربيعية"** , المجلة

المصادر الاجنبية :

[2] Ashoura,K. ,S. ,(2014)," **Kummer Beta -Weibull Geometric Distributio A New Generalization of Beta -Weibull Geometric Distribution** ", ISSN, pp. 258-272.

[3] Akkus ,Ö. , Demir , E. , (2016), " **Comparison Som Classical And Meta-Heuristic Optimazation Techniques in The Estimation Of The Logit Model Parameters**", IJAR, pp.1026-1042.

[4] Cordeiro, M.,(2014)," **The Kummer Beta Generalized Gamma Distribution** ", *Journal of data science*, pp. 1-27.

[5] Demir , E. , Akkus , Ö., (2015), " **An Introductory Study on How the Genetic Algorithm Works in the Parameter Estimation of Binary Logit Model**", IJS:BAR, pp.162-180.

[6] Daskalov, Ivan " ,(2005), "**Genetic Algorithms for a Parameter Estimation of a Fermentation Process Model: A Comparison"** Bulgarian Academy of Sciences 105 Acad. G. Bonchev Str., Sofia 1113, Bulgaria pp.19-28.

[7] Goldberg ,D. E.,(1989) **,"Genetic Algorithms in Search , Optimization and Machine Learning"**, AWPC, Reading, MA.

[8] Hadji, S. & et al. ,(2015)**," Theoretical and experimental analysis of genetic algorithms based mppt for PV systems**", ELSEVIER, pp. 772-787.

[9] Lee, K.H., Kim, K.W.,(2015)**,"Performance comparisons of particle swarm optimization and genetic algorithm for inverse surface radiation problem**", ELSEVIER, PP. 330-337.

[10] Meng ,Q., Weng, J., (2011) , **" Agenetic Algorithm approach To assessing Work Zonecasualty Risk** " , *ELSEVIER* , pp. 1283-1288.

[11] Misra, A. ,(2013)**," Portfolio optimization of commercial Banks- An Application of Genetic Algorithm**", EJBM, pp. 120-129.

***الرسم من عمل الباحث**

[12] Pescim, R.,(2012)," **The new class of Kummer beta generalized distributions**", SORT, pp. 154-159.

[13] Raghupathikumar, D., & Raja, K., (2012)," **genetic algorithm based scheduling of an input queued switch**",IJCA, pp.37-42.

[14] Sastry K., & Goldberg .D., (2005), "**Genetic Algorithm**", USA, Retrieved from Internet: *www.citeseerx, ist.psu.edu/viewdoc / download?do i=i0.1.1.61.6575&rep=rep &type=Pdf.*

[15] Yoder, S. E., (2009)," **An Investigation on the use and flcxibility of Genetic Algorithm for Logistic Regression**", Clemson University , TP, pp. 1-77

ملحق رقم (1) نتائج معدل الخطورة لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD)

HX	HX(GA)	HX	HX(GA)	HX	HX(GA)
0.000000219658583	0.000163878483660	0.000000415663823	0.000053856858416	0.000000932108550	0.000081571243539
0.000000219865183	0.000145999107779	0.000000444931952	0.000037260665665	0.000000958702702	0.000104414326864
0.000000223999922	0.000152837009913	0.000000459811035	0.000181227755859	0.000000970666587	0.000117858428568
0.000000226056849	0.000150283151747	0.000000473490021	0.000101549095048	0.000001048741420	0.000183411081772
0.000000228012923	0.000188185285849	0.000000475007110	0.000142944179772	0.000001053410238	0.000129744179193
0.000000233582726	0.000184955908165	0.000000475794975	0.000179447472802	0.000001060836098	0.000088821032150
0.000000238311387	0.000152883485408	0.000000506000298	0.000024056751222	0.000001146875799	0.000111107757576
0.000000244247710	0.000004463638859	0.000000512011698	0.000025892727703	0.000000745920477	0.000189285077453
0.000000245207737	0.000094131964379	0.000000520962925	0.000162243023998	0.000000746350548	0.000014984057144
0.000000252823472	0.000030525001714	0.000000534659588	0.000070957003740	0.000000783782619	0.000180569537386
0.000000255680791	0.000174185486373	0.000000554632294	0.000042998926627	0.000001170451978	0.000048671746133
0.000000259677172	0.000147303033123	0.000000566007765	0.000157004243581	0.000001225073090	0.000041032700679
0.000000263447432	0.000188472744766	0.000000585562466	0.000048068874311	0.000001302902012	0.000189187150277
0.000000266735133	0.000163129621051	0.000000610583822	0.000087296139770	0.000001434686182	0.000174183249534
0.000000290908996	0.000186837769083	0.000000617676466	0.000103945905828	0.000001476914779	0.000118790286573
0.000000294616465	0.000185327359495	0.000000619887666	0.000067388348554	0.000001607250847	0.000140761353281
0.000000295533773	0.000183581664411	0.000000627170869	0.000026142793075	0.000001749619282	0.000174599740603
0.000000314119422	0.000102427022472	0.000000641422753	0.000136384505707	0.000001750912187	0.000144677821971
0.000000328744383	0.000173912592148	0.000000650575947	0.000090202013937	0.000001901099541	0.000120421850254
0.000000344430879	0.000159953905992	0.000000658168083	0.000166581992727	0.000001984390791	0.000143615714013

0.000000353423287	0.000125296742399	0.000000695634049	0.000105735303128	0.000002034726906	0.000188499369276
0.000000372622615	0.000129292441456	0.000000742976360	0.000123541537681	0.000002077878713	0.000176859850199
0.000000383876014	0.000057240018923	0.000000744270705	0.000137054327412	0.000002277526808	0.000177479216007
0.000000397838880	0.000116057344498	0.000000745173638	0.000137065054347	0.000002285739439	0.000179537914494

ملحق نتائج معدل الخطورة لتوزيع كومر بيتا ويبل الهندسي المعمم (KBGWGD)

HX	HX(GA)	HX	HX(GA)
0.000002304189275	0.000178111885957	0.000035720603536	0.000189007777954
0.000002411520179	0.000186840470836	0.000038858019719	0.000040269502676
0.000002452091573	0.000174387016269	0.000050303515295	0.000143479781158
0.000002611116326	0.000187319446280	0.000051014856334	0.000188432283054
0.000002675986498	0.000165733068113	0.000052194389325	0.000166585044023
0.000003047164803	0.000188939749989	0.000054444393958	0.000186946951559
0.000003159065168	0.000111803578207	0.000057621662442	0.000189228963287
0.000003257214519	0.000009741675296	0.000062272447963	0.000112212664213
0.000003331467769	0.000110656640621	0.000080556587545	0.000162700295599
0.000003368607898	0.000111525778844	0.000093021998393	0.000124554265536
0.000003603371359	0.000067416367913	0.000095536555427	0.000186049236403
0.000017832451569	0.000035771160054	0.000163107437340	0.000053463191498
0.000019189042340	0.000138813847932	0.000184067771833	0.000151308483628
0.000019772332422	0.000182587228216	0.000184515838366	0.000139075123779
0.000021263302018	0.000083108198071	0.000187888265575	0.000187798383446
0.000021874640368	0.000040237997592	0.000201182496818	0.000182591166104
0.000022279805887	0.000189250534103	0.000232884549073	0.000178172369426
0.000023162440346	0.000163153081295	0.000440575921287	0.000110673995181
0.000025143722953	0.000111965776758	0.000465396264576	0.000024361415055
0.000027251084601	0.000186088981941	0.000938089536666	0.000146554016260
0.000028302042094	0.000180821680939	0.001092079637764	0.000040387531467
0.000033740265063	0.000125129937596	0.001209000154965	0.000186546536097
0.000034474475831	0.000031816023542	0.001809306368862	0.000084146548663