Tikrit Journal of Administrative and Economic Sciences, Vol. 19, No. Special Issue, Part (5): 85-95
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences
مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية
ISSN: 1813-1719 (Print)

OJCAEE Distribution Statistical Properties with Application

Ehab R. Hassan* [A], **Qasim N. Hussein** [A], **Mundher A. Khaleel** [B]
[A] College of Education for pure Science, Tikrit University
[B] College of Computer Science and Mathematics, Tikrit University

Keywords:
Exponented exponential distribution, Odd JCA-G family, Moments, Hazard function, Statistical properties.

ARTICLE INFO

Article history:

Received	20 Apr. 2023
Accepted	30 Apr. 2023
Available online	30 Aug. 2023

*Corresponding author:
Ehab R. Hassan
College of Education for pure Science, Tikrit University

Abstract: This study presented a new continuous distribution (Odd JCA Exponented Exponential Distribution) where this new distribution is an expansion of the Exponential distribution raised. Some mathematical and statistical properties of this distribution were studied, such as the function of danger, moments, mean, variance, the function that generates moments and goals, arranged statistics, some shapes, and the expansion of the probability density function that is used to find many properties. To demonstrate the flexibility of the new distribution, it was applied to a set of real data representing (66) plasma concentrations. for indomethacin. The proposed distribution was compared with eight other distributions, as it proved a high suitability for the data based on informatics standards (AIC, BIC, LL, CAIC, HQIC, A, W, PV, KS).

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

توزيع Odd JCA الاسي المرفوع خصائص احصائية مع تطبيق

منذر عبدالله خليل	قاسم ناصر حسين	ايهاب رشاد حسن
كلية علوم الحاسوب والرياضيات	كلية التربية للعلوم الصرفة	كلية التربية للعلوم الصرفة
جامعة تكريت	جامعة تكريت	جامعة تكريت

المستخلص

في هذه الدراسة تم تقديم توزيعاً مستمراً جديداً باسم (توزيع Odd JCA الاسي المرفوع) حيث يعد هذا التوزيع الجديد توسيع للتوزيع الاسي المرفوع. تم دراسة بعض الخصائص الرياضية والاحصائية لهذا التوزيع كدالة الخطر والعزوم والوسط والتباين والدالة المولدة للعزوم والغاية والاحصاءات المرتبة وبعض الأشكال وتوسيع دالة الكثافة الاحتمالية التي تستخدم لإيجاد الكثير من الخصائص. ولبيان مرونة التوزيع الجديد تم تطبيقه على مجموعة من البيانات الحقيقية تمثل (66) من تركيزات البلازما للاندوميتاسين. وتم مقارنة التوزيع المقترح مع ثمان توزيعات اخرى حيث اثبت ملاءمة عالية للبيانات بالاعتماد على معايير المعلوماتية (AIC, BIC, LL, CAIC, HQIC, A, W, PV, KS).

الكلمات المفتاحية: التوزيع الاسي المرفوع، عائلة Odd JCA-G، العزوم، دالة الخطر ، الخصائص الاحصائية.

1. المقدمة

تعد التوزيعات الاحتمالية المعروفة ذات أهمية كبيرة في حياة الانسان، وكثيراً ما يتم تطبيق هذه التوزيعات لوصف ظواهر العالم الحقيقي. لذلك انصب اهتمام الكثير من الاحصائيين إلى البحث عن عوائل جديدة لها خصائص رياضية حيث تضم هذه العوائل الكثير من التوزيعات تحت خيمتها والتي يمكن الاستفادة منها لنمذجة ووصف الكثير من البيانات الحقيقية. أظهرت الكثير من التوزيعات ضعف في وصف كل البيانات الحقيقية وخواصها مما شجع الباحثين على ايجاد توزيعات جديدة تمتلك مرونة عالية لوصف جميع البيانات الحقيقية.

تهدف الدراسة الحالية إلى ايجاد توزيع مستمر جديد يسمى Odd JCA Exponented Exponential Distribution (OJCAEE)، الذي تم الحصول عليه من تركيب التوزيع الاسي المرفوع على العائلة Odd JCA-G، حيث تم اشتقاق ودراسة بعض الخصائص الاحصائية لهذا التوزيع. تم تقسيم هذا البحث على اجزاء عدة وهي: المقدمة، والدراسات السابقة، العائلة المولدة، كيفية توليد التوزيع المقترح، توسيع دالة PDF، الخصائص الرياضية، التطبيق، الاستنتاجات.

2. **الدراسات السابقة:** في السنوات الاخيرة تمكن الباحثين من تقديم الكثير من العوائل الاحصائية والتي تم الاستفادة منها لتوليد الكثير من التوزيعات الاحصائية التي تملك مرونة عالية لنمذجة الكثير من البيانات الحقيقية. ومن هذه العوائل عائلة Beta-G المقدمة من قبل الباحثين Eugene et al., (2002) وعائلة Kumaraswamy-G المقترحة من قبل Cordeiro and Castro, (2011) وعائلة T-X للباحثين (Alzaatreh et al., 2014) وعائلة Weibull-G المشتقة من قبل الباحثين Bourguignon et al., (2014)، وعائلة Gompertz-G للباحثين Alizadeh et al., (2017) وعائلة Marshall Olkin Apha Power من قبل الباحثين Nasser et al., (2019) وعائلة Marshall Olkin Burr-R للباحثين AL-Babtain et al., (2021) واخيرا نذكر عائلة Odd

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

JCA-G المقترحة من الباحثين Iqpal et al., (2023). أما التوزيع الاسي المعمم استخدم مع الكثير من العوائل لإيجاد توزيعات جديدة أو تعميم للتوزيعات حيث قدم الباحثون Oguntunde et al., (2015) توزيع جديد يسمى The Transmuted Inverse Exponential Distribution. وتم دراسة هذا التوزيع وايجاد أهم الصفات الاحصائية له كالعزوم والدالة المولدة للعزوم والانتروبي وغيرها من الصفات الأخرى، اشتق الباحثون Maxwell et al., (2018) توزيع جديد يسمى The Gompertz Length Biased Exponential Distribution وتم استخراج دالة الكثافة الاحتمالية ودالة التوزيع الاحتمالي لهذا التوزيع وايجاد هم الخصائص الاحصائية، قام الباحثان Afify and Abdo, (2020) بإيجاد توزيعاً اسياً جديداً مكون من ثلاث معلمات يسمى Extended Odd Weibull Exponential Distribution،فيما قدم الباحث Basheer, (2022) توزيع اسي جديد بعنوان Marshall Olkain Alpha Power Inverse Exponential Distribution (MOAPIE).

3. التوزيع الجديد (OJCAEE) New Distribution: في هذا القسم من البحث، سنقوم بشرح تفصيلي عن آلية الحصول على التوزيع الجديد (OJCAEE) ذو المعالم الثلاثة حيث سيتم ايجاد دالة التوزيع التراكمي ودالة الكثافة الاحتمالية ودالة الخطر وبعض دوال التوزيع الجديد.

للتوزيع الاسي المرفوع دالة توزيع تراكميCDF ودالة كثافة احتمالية PDF على التوالي وكالاتي Gupta and Kundu ,2001:

$$G\,(x,\Omega,\alpha) = (1-e^{-\Omega x})^{\alpha}\,,\quad x \ge 0,\Omega,\alpha > 0 \qquad (1)$$

$$g\,(x,\Omega,\alpha) = \alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1} \qquad (2)$$

حيث إن α,Ω معالم شكل وقياس للتوزيع الاسي المرفوع

وكذلك تعطى دوالCDF,PDF لعائلة Odd JCA-G وكالآتي:

$$F\,(x,\theta,ß) = 1-e^{-G(x;ß)[1-G(x;ß)]^{\theta-1}}\theta < 1\,,x > 0 \qquad (3)$$

$$f\,(x,\theta,ß) = g(x,ß)[1-\theta G(x;ß)][1-G(x,ß)]^{\theta-2} \qquad (4)$$
$$* \, e^{-G(x;ß)[1-G(x;ß)]^{\theta-1}}$$

الآن نعوض معادلة (1) و(2) في معادلة (3) و(4) نحصل على التوزيع المقترح OJCAEE وبدالتي CDF,PDF على التوالي:

$$F(x,\theta,\Omega,\alpha)_{OJCAEE} = 1-e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}} \qquad (5)$$

حيث $x > 0$, و$\theta\,,\Omega,\alpha > 0$

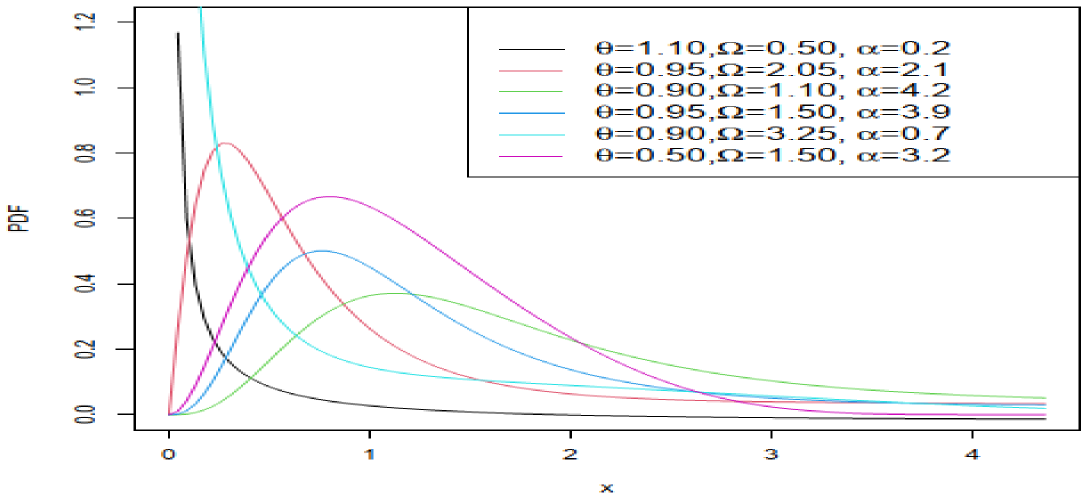
Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

$$f(x,\theta,\Omega,\alpha)_{OJCAEE} = \alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2} * [1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}} \quad (6)$$

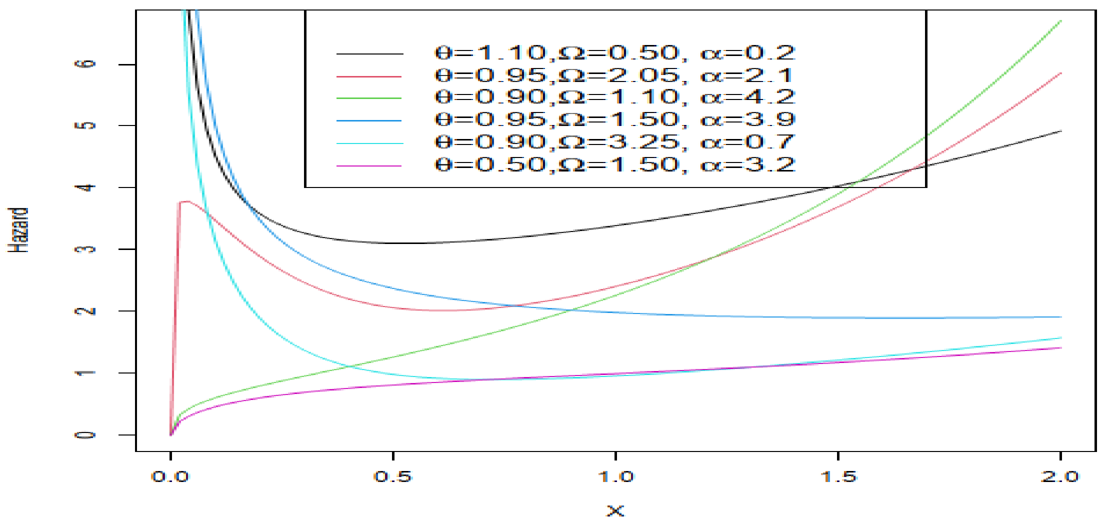
الآن نجد دالة الخطر(hazard function) للتوزيع المقترح OJCAEE كالآتي:

$$h(x) = \frac{f(\mathbf{x})}{1-F(x)}$$

$$= \alpha\Omega\, e^{-\mu x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}][1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2} \quad (7)$$



الشكل (1): رسم دالة pdf لقيم مختلفة لمعالم التوزيع



الشكل (2): رسم دالة hf لقيم مختلفة لمعالم التوزيع

4. **توسيع دالة PDF للتوزيع OJCAEE:** في هذه الفقرة تم توسيع دالة PDF للتوزيع المقترح OJCAEE باستخدام معادلة (6) للاستفادة منها في دراسة الخصائص الاحصائية. حيث يتم التوسيع عن طريق استخدام المفكوك الاسي ومفكوك متسلسلة ذات الحدين وبالتكرار لأكثر من مرة حتى نتوصل إلى المعادلة:

$$f(x,\theta,\Omega,\alpha)OJCAEE = M_{k,l,s,n,z}\, e^{-\Omega x(z+1)} \quad (8)$$

حيث تمثل $M_{k,l,s,n,z}$ الآتي:

$$= M_{k,l,s,n,z}$$

$$\sum_{k,l,s,n,z=0}^{\infty} \frac{(-1)^{k+1+l+s+n+z}\binom{k\alpha-k}{l}\binom{\theta-2}{s}\binom{1}{n}\binom{\alpha-1+\alpha k+\alpha l+\alpha s+\alpha n}{z}\,\theta^{n}\,\alpha\Omega}{k!} \quad (9)$$

5. **الخصائص الرياضية Mathematical Properties:** سنقوم بإيجاد بعض الخصائص الاحصائية للتوزيع OJCAEE، وتحديدا العزوم والوسط والتباين والدالة المولدة للعزوم والغاية والاحصاءات المرتبة وكالآتي:

أ. ***الدالة التجزيئية****: تعد الدالة التجزيئية احدى الطرق التي تستخدم لتحديد دالة الاحتمال. وتعد هذه الدالة مهمه لتوليد البيانات التي تستخدم بدراسة المحاكاة. والتي يمكننا الحصول عليها من معكوس دالة CDF كما في الصيغة الرياضية الآتية (Al-Babtain et al., 2021):*

$$Q(u) = F^{-1}(x) \quad (10)$$

حيث إن $0 < u < 1$، للحصول على الدالة التجزيئية للتوزيع OJCAEE، فإننا نقوم بتعويض معادلة (1) في معادلة (10) وكالآتي:

$$-\frac{\mathrm{Ln}\left(1-\left[-\frac{\mathrm{Ln}(1-u)}{[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right]^{\frac{1}{\alpha}}\right)}{\alpha} \quad (11)$$

حيث يمكن استخدام معادلة (11) لإيجاد الكثير من الخصائص كالوسط والالتواء والتفلطح.

وفي نفس المعادلة نقوم بتعويض u=0.5 نحصل على الوسيط.

ب. **العزوم Moments:** تعد العزوم من اهم الخصائص الاحصائية والتي من خلالها نستطيع أن نجد الكثير من الخواص كالانحراف المعياري والوسط والتباين والالتواء والتفلطح وغيرها من الخصائص الأخرى حيث سنقوم بإيجاد العزم من الدرجة n من العلاقة الاتية وبالاعتماد على دالة pdf الموسعة Baharith and Alamondi, (2021):

$$\mu_n = E(X^n)_{OJCAEE} = \int_0^{\infty} x^n f(x,\theta,\Omega,\boldsymbol{\alpha})_{OJCAEE}\,dx \quad (12)$$

$$\mu_n = E(X^n)_{OJCAEE} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{\Gamma(n+1)}{\Omega^n (z+1)^{n+1}} \quad (13)$$

من خلال المعادلة (13) يمكن إيجاد العزم الأول μ_1 والذي يمثل المتوسط (mean) والعزم الثاني μ_2 والعزم الثالث μ_3 والعزم الرابع μ_4 على التوالي:

$$\mu_1 = E(X)_{OJCAEE} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{\Gamma(1+1)}{\Omega^1(z+1)^{1+1}} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{1}{\Omega^1(z+1)^2} \quad (14)$$

$$\mu_2 = E(X)_{OJCAEE} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{\Gamma(2+1)}{\Omega^2(z+1)^{2+1}} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{2}{\Omega^2(z+1)^3} \quad (15)$$

$$\mu_3 = E(X)_{OJCAEE} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{\Gamma(3+1)}{\Omega^3(z+1)^{3+1}} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{6}{\Omega^3(z+1)^4} \quad (16)$$

$$\mu_4 = E(X)_{OJCAEE} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{\Gamma(4+1)}{\Omega^4(z+1)^{4+1}} = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{24}{\Omega^4(z+1)^5} \quad (17)$$

حيث يمكننا ايجاد التباين (variance) للتوزيع OJCAEE من خلال الصيغة الرياضية الآتية:

$$Var(X) = E(X^2) - \left(E(X)\right)^2 \quad (18)$$

وبتعويض معادلة (14) و(15) في معادلة (18) نحصل على التباين للتوزيع

$$Var(X) = M_{k,l,s,n,z}\,\frac{2}{\Omega^2(z+1)^3} - \left(M_{k,l,s,n,z}\,\frac{1}{\Omega^1(z+1)^2}\right)^2 \quad (19)$$

ج. الدالة المولدة للعزوم Moment Generating Function: تعتبر الدالة المولدة للعزوم وسيلة سهلة ومختصرة للحصول على عزوم بعض التوزيعات التي من الصعب ايجادها بالطرق المعرفة. بحيث يمكن من خلالها ايجاد العزوم لتلك التوزيعات. ولإيجاد الدالة المولدة للعزوم والتي يرمز لها بالرمز MGF للتوزيع OJCAEE نستخدم الصيغة الرياضية الآتية(Baharith and Alamondi, (2021

$$M_x(t)_{OJCAEE} = E(e^{tx}) = \int_{-\infty}^{\infty} e^{tx} f(x,\theta,\Omega,\boldsymbol{\alpha})_{OJCAEE}\,dx \quad (20)$$

$$M_x(t)_{OJCAEE} = \sum_{i=0}^{\infty}\frac{t^i}{i!}\left\{M_{k,l,s,n,z}\,\frac{\Gamma(n+1)}{\Omega^n(z+1)^{n+1}}\right\} \quad (21)$$

د. الغاية Limit: يمكن ايجاد قيمة الغاية وذلك بأخذ معادلة (6)

$$f(x) = \alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}][1 - (1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2}.\, e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}\left[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}\right]^{\theta-1}}$$

الآن ناخذ الغاية للطرفين نحصل على:

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

$$\lim_{x\to 0} f(x) = \lim_{x\to 0} \alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}][1 - (1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2}.\, e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}\left[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}\right]^{\theta-1}}$$

$$\lim_{x\to 0} f(x) = \mathbf{0} \qquad (22)$$

ه. الإحصاءات المرتبة Order Statistics: نفرض لدينا عينة عشوائية $X_1, X_2, \dots, X_n$ من الحجم n للتوزيعOJCAEE الذي يمتلك دالة توزيع احتمالي موسعة كما في المعادلة (8). تكتب دالة الكثافة الاحتمالية للأحصاءات المرتبة بالصيغة الرياضية الاتية Khaleel et al., (2020):

$$f_{j:n}(x) = \sum_{q=0}^{n-j} k(-1)^q \binom{n-j}{q} \left[F(x)_{OJCAEE}\right]^{j+q-1} f(x)_{OJCAEE} \quad (23)$$

حيث يمكن تعريف المقدار k بالضيغة الاتية والتي تمثل توافيق j التي تم الحصول عليها من n وكما يأتي:

$$k = \frac{n!}{(j-1)!\,(n-j)!}$$

الآن نقوم بتعويض المعادلتين (5) و(6) في معادلة (23) يتم الحصول على الآتي:

$$f_{j:n}(x) = \sum_{q=0}^{n-j} k(-1)^q \binom{n-j}{q} \left[1 - e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right]^{j+q-1} \quad (24)$$
$$\left[\alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}][1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2}.\, e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right]$$

إذا عوضنا بـ $j = 1$ نحصل على أصغر احصاءه مرتبة

$$f_{1:n}(x) = n\sum_{q=0}^{n-1} (-1)^q \binom{n-1}{q} \left[1 - e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right]^{q}$$
$$* \left[\alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}][1 - (1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2}\,[1 - e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right] \quad (25)$$

وإذا عوضنا بـ $j = n$ نحصل على أكبر احصاءه مرتبة

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

$$f_{n:n}(x) = n \sum_{q=0}^{n-n} (-1)^q \binom{n-n}{q} \left[1 - e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right]^{n+q-1}$$

$$\left[\alpha\Omega\, e^{-\Omega x}(1-e^{-\Omega x})^{\alpha-1}[1-\theta(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}][1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-2} . e^{-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}[1-(1-e^{-\Omega x})^{\alpha}]^{\theta-1}}\right] \quad (26)$$

6. **التطبيق Application:** تمثل هذه الفقرة الجانب العملي لهذا البحث حيث تم تطبيق التوزيع الجديد (OJCAEE) على مجموعة من البيانات الحقيقة لبيان مدى مرونة هذا التوزيع حيث تمثل البيانات تراكيز 66 لبلازما للاندوميتاسين حيث تمت مقارنة التوزيع الجديد مع ثمان توزيعات أخرى لبيان أفضلية هذا التوزيع في حسن المطابقة وهذا التوزيعات هي:

Exponential Generalized Exponented Exponentail distribution (EGEE), Kumaraswamy Exponentaited Exponentail distribution (KuEE), Beta Exponentaited Exponentail distribution (BeEE), [0,1] Truncated Exponentaited Exponentail Exponentaited Exponentail distribution (BeEE), Marshall-Olkin Exponentaited Exponentail distribution (MoEE), Gompertz Exponentaited Exponentail distribution (GoEE), Gumble Exponentaited Exponentail distribution (GuEE), and Exponentaited Exponentail distribution (EE).

وللمقارنة بين التوزيعات المذكورة من حيث الأداء تم استخدام معايير حسن المطابقة ومن هذه المعايير التي تم استخدامها –LL, AIC, BIC, CAIC, HQIC حيث تم حساب قيم التوزيع هذه باستخدام برنامج R. وإن أصغر قيم المعايير دليل على ملائمة التوزيع للبيانات. وكانت نتائج تطبيق البيانات كما في الجدول رقم (1) وكالاتي:

الجدول (1): النتائج التي تم الحصول عليها من ملاءمة مجموعة البيانات الحقيقية مع توزيع OJCAEE والتوزيعات التي تمت المقارنة معه

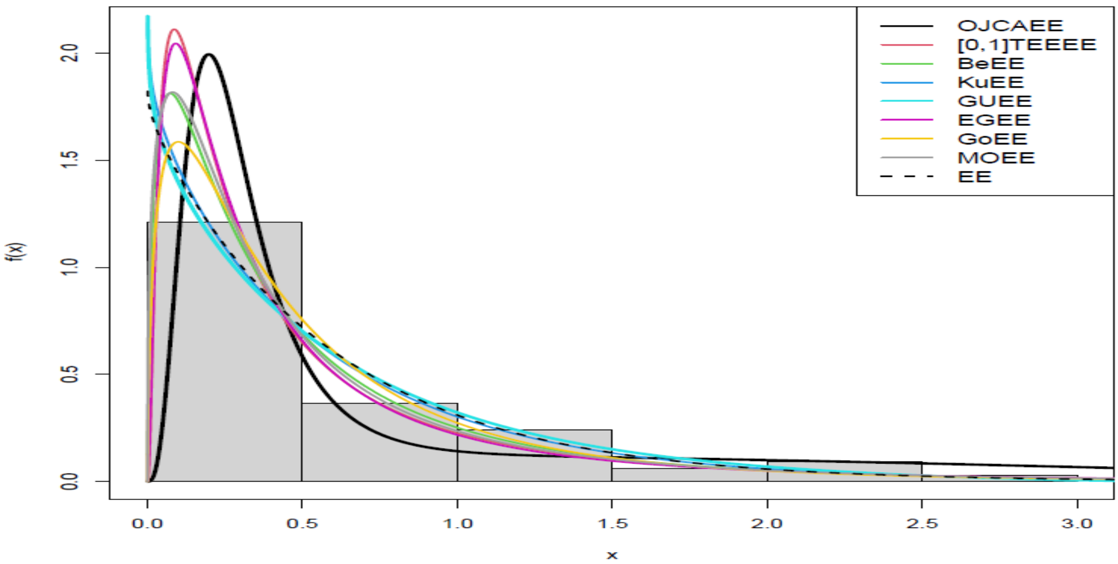
Distributions	AIC	CAIC	BIC	HQIC	NLL	W*	A*	KS	PV
OJCAEE	52.2	52.6	58.8	54.8	23.13	0.133	0.74	0.166	0.052
EGEE	64.09	64.7	72.8	67.5	28.04	0.214	1.35	0.140	0.148
KuEE	70.6	71.2	79.3	74.06	31.30	0.252	1.61	0.137	0.162
BeEE	65.7	66.4	74.5	69.2	28.87	0.219	1.40	0.142	0.139
[0, 1] TEEEE	61.6	62.3	70.4	65.1	26.82	0.195	1.23	0.134	0.182
MoEE	64.8	65.2	71.4	67.4	29.44	0.227	1.44	0.134	0.183
GoEE	68.3	69.05	77.1	71.8	30.19	0.232	1.48	0.170	0.042
GuEE	68.6	68.6	74.8	70.8	31.12	0.250	1.61	0.146	0.117
EE	66.7	66.9	71.1	68.4	31.37	0.253	1.62	0.147	0.111

المصدر: بالاعتماد على مخرجات برنامج R.

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

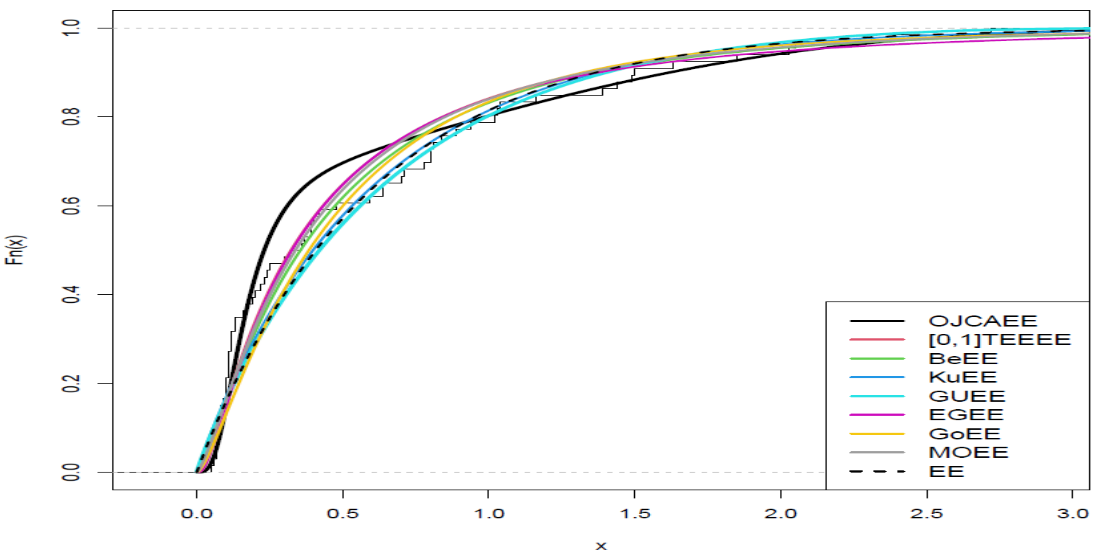
أظهر التوزيع الجديد OJCAEE ملاءمة عالية للبيانات الحقيقة عند مقارنته مع التوزيعات الأخرى وباستخدام المعايير الاحصائية في الجدول رقم (1) بسبب حصوله على أصغر القيم للمقاييس. الشكل رقم (3) و(4) على التوالي والتي تظهر ملائمة الدوال pdf وcdf وكثر قربهما من المنحني البياني بالمقارنة مع التوزيعات التي تم مقارنة التوزيع الجديد معهما حيث تبين ان التوزيع الجديد يمتلك حسن مطابقة ونستطيع الاستفادة منه في تطبيقات اخرى من واقع الحياة.

الشكل (3): يبين لنا مدى ملائمة الدالة pdf وقربها من المنحني البياني بالمقارنة مع التوزيعات الأخرى



الشكل (3): من اعداد الباحثين بالاعتماد على النتائج التي تم الحصول عليها من برنامج R

الشكل رقم (4) يظهر لنا ملائمة الدالة CDF وقربهما من المنحني البياني بالمقارنة مع التوزيعات الأخرى



الشكل (4): من اعداد الباحثين بالاعتماد على النتائج التي تم الحصول عليها من برنامج R

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

7. **الاستنتاجات Conclusions:** تهدف هذه الدراسة إلى ايجاد توزيع جديد يمتاز بالمرونة العالية ليوافق جميع انواع البيانات. وكذلك اشتقاق الخصائص الاحصائية والرياضية لهذا التوزيع الجديد OJCAEE الذي استطعنا الحصول علية من تركيب التوزيع الاسي المعمم على العائلة Odd JCA-G وتمت تسميته Odd JCA Exponented Exponential Distribution حيث تمكنا من تطبيق هذا التوزيع على مجموعة من البيانات الحقيقية وتبين أن هذا التوزيع يمتلك مرونة تفوق التوزيعات التي سبقتهُ. نوصي الباحثين بتركيب هذا التوزيع على عوائل أخرى من أجل الحصول على توزيعات أخرى تمتاز بالمرونة العالية.

المصادر:

1. Nassar, M., Kumar, D., Dey, S., Cordeiro, G. M., & Afify, A. Z., (2019), The Marshall Olkinalpha power family of distributions with applications. Journal of Computational and Applied Mathematics, 351, 41-53.
2. Al-Babtain, A.A., Sherwani, R. A., Afify, A. Z., Aidi, K., Nasir, M. A., Jamal, F. & Saboor, A., (2021), The extended Burr-R class: properties, applications and modified test for censored data. AIMS Mathematics, 6(3), 2912-2931.
3. Iqbal, T., Alfaer, N. M., Tahir, M. H., Aljohani, H. M., Jamal, F., & Afify, A. Z., (2023), Properties and estimation approaches of the odd JCA family with applications. Concurrency and Computation: Practice and Experience, e7417.
4. Gupta, R.D. and Kundu, D., (2001), Exponentiated exponential family; an alternative to gamma and Weibull. Biometrical Journal, 43, 117-130.
5. Afify, A. Z., & Mohamed, O. A., (2020), A new three-parameter exponential distribution with variable shapes for the hazard rate: Estimation and applications. Mathematics, 8(1), 135.
6. Basheer, A. M., (2022), Marshall–Olkin alpha power inverse exponential distribution: properties and applications. Annals of data science, 9(2), 301-313.
7. Khaleel, M. A., Oguntunde, P. E., Ahmed, M. T., Ibrahim, N. A., & Loh, Y. F., (2020), The Gompertz flexible Weibull distribution and its applications. Malaysian Journal of Mathematical Sciences, 14(1), 169-190.
8. Al-Babtain, A. A., Elbatal, I., Al-Mofleh, H., Gemeay, A. M., Afify, A. Z., & Sarg, A. M., (2021), The flexible burr XG family: properties, inference, and applications in engineering science. Symmetry, 13(3), 474.
9. Baharith, L. A., & Alamoudi, H. H., (2021), The exponentiated Fréchet generator of distributions with applications. Symmetry, 13(4), 572.
10. Cordeiro, G.M. and Brito, R.D.S., (2012), The beta power distributions. Brazilian Journal of Probability and Statistics, 26(1), 88-112. Rasekhi, M., Alizadeh,
11. Eugene, N., Lee, C., & Famoye, F., (2002), Beta-normal distribution and its applications. Communications in Statistics-Theory and methods, 31(4), 497-512.
12. Cordeiro, G. M., & de Castro, M., (2011), A new family of generalized distributions. Journal of statistical computation and simulation, 81(7), 883-898.
13. Mao, H., Netravali, R., & Alizadeh, M., (2017, August), Neural adaptive video streaming with pensieve. In Proceedings of the conference of the ACM special interest group on data communication (pp. 197-210).

Doi: www.doi.org/10.25130/tjaes.19.SP3.5.6

14. Benjamin, D. J., Berger, J. O., Johannesson, M., Nosek, B. A., Wagenmakers, E. J., Berk, R., & Johnson, V. E., (2018), Redefine statistical significance. Nature human behaviour, 2(1), 6-10.
15. Owoloko, E. A., Oguntunde, P. E., & Adejumo, A. O., (2015), Performance rating of the transmuted exponential distribution: an analytical approach. Springer Plus, 4, 1-15.