



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة كربلاء  
كلية الإدارة و الاقتصاد  
قسم الإحصاء  
الدراسات العليا



## تقدير دالة البقاء المضببة لتوزيع Bure III المحدّث مع التطبيق

رسالة

مقدمة الى مجلس كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة كربلاء  
وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير في علوم الإحصاء  
تقدمت بها

آمال محمد جواد عبد الكاظم الشدود

بإشراف

أ.م.د. مشتاق كريم عبدالرحيم

أ.م.د. بهاء عبد الرزاق قاسم

2024 م

1445 هـ

كربلاء المقدسة



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ  
((يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا  
مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ  
دَرَجَاتٍ))

صدق الله العظيم  
سورة المجادلة : آية 11

## إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة ( تقدير دالة البقاء المضنية لتوزيع BureIII المحدث مع التطبيق) والتي تقدم بها الطالبة " آمال محمد جواد عبد الكاظم" قد جرت بإشرافي في قسم الاحصاء - كلية الادارة والاقتصاد - جامعة كربلاء، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الاحصاء.

أ.م.د. مشتاق كريم عبد الرحيم

أ.م.د. بهاء عبد الرزاق قاسم

التاريخ: ٢٠٢٣ / ١ / ٢

## توصية رئيس قسم الاحصاء

بناءً على توصية الاستاذ المشرف، أرشح الرسالة للمناقشة.

أ.م.د. ايناس عبد الحافظ محمد

رئيس قسم الاحصاء

التاريخ: ٢٠٢٣ / ١ / ٢

## إقرار الخبير اللغوي

أشهد أن الرسالة الموسومة بـ ( تقدير دالة البقاء المضنية لتوزيع BureIII المحدث مع التطبيق) للطالبة آمال محمد جواد عبد الكاظم / قسم الاحصاء قد جرت مراجعتها من الناحية اللغوية حتى اصبحت خالية من الاخطاء اللغوية والاسلوبية ولأجله وقعت.



الخبير اللغوي


د. صلاح مهدي جابر

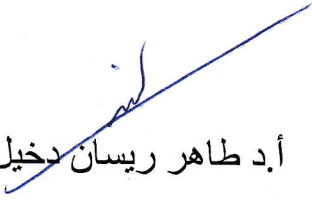
جامعة كربلاء – كلية الإدارة والاقتصاد





## إقرار لجنة المناقشة

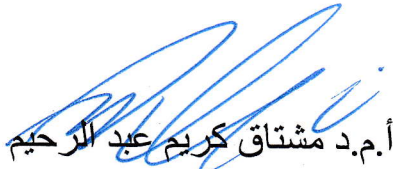
نشهد نحن أعضاء لجنة المناقشة أننا قد اطلعنا على الرسالة الموسومة ( تقدير دالة البقاء  
المضنية لتوزيع BureIII المحدث مع التطبيق) والمقدمة من قبل الطالبة " أمال محمد  
جواد عبد الكاظم " وناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها، ووجدنا بأنها جديرة بنيل  
درجة ماجستير علوم في الإحصاء بتقدير ( جيد جداً ) .

  
أ.م.د. صدى فايز محمد  
عضواً

  
أ.د. طاهر ريسان دخيل  
عضواً

  
أ.د. شروق عبد الرضا سعيد  
رئيساً

  
أ.م.د. بهاء عبد الرزاق قاسم  
عضواً ومشرفاً

  
أ.م.د. مشتاق كريم عبد الرحيم  
عضواً ومشرفاً

## إقرار رئيس لجنة الدراسات العليا

بناءً على إقرار المشرف العلمي والخبير اللغوي على رسالة الماجستير للطالبة " أمال محمد جواد عبد الكاظم " الموسومة بـ ( تقدير دالة البقاء المضيق لتوزيع Burell المحدث مع التطبيق ) ارشح هذه الرسالة للمناقشة.

أ.د. علي احمد فارس  
رئيس لجنة الدراسات العليا

## مصادقة مجلس الكلية

صادق مجلس كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة كربلاء على قرار لجنة المناقشة.

أ.م.د. هاشم جبار الحسيني

عميد كلية الادارة والاقتصاد- جامعة كربلاء

٢٠٢٣/٢٠/١

## الاهداء

الى نقيته القلب ، التي بدعائها تنير لي

الدرب.....أمي الغالية

الى .. خيمة الرحمة التي هي لي ظلًا بارداً في هجير الحياة .... أبي الفاضل

الى .. الدعم المسنن والسند الأمين ..... زوجي

الى بنات قلبي لإنشغالي عنهن في مرحلة البحث

الى .. الروح الطاهرة ، عباس محمد جواد (أخي)

إلى .. أساتذتي الذين لم يدخلوا عليّ بالترجيح والنصح والارشاد

الى .. كل من ساندني وقدم لي الدعم لإكمال رسالتني ...

اهدي ثمرة جهدي هذا مراجيتة من الله القبول والسداد .

آمال

## شكر وإمتنان ...

الحمد لله الذي ادعوه فيجيبني وان كنت بطيئاً حين يدعوني . الحمد لله الذي أسأله فيعطيني وان كنت بخيلاً حين يستقرضني . الحمد لله الذي تحبب الي وهو غني عني . فربي احمد شيء عندي وأحق بحمدي . الحمد لله رب العالمين وصلى الله على سيدنا محمد والة الطيبين الطاهرين واصحابه الغر الميامين ، الحمد لله الذي من علي بنور العلم ، وأنار لي الدرب، وهداني لما أنا فيه، ووقفني في أن أوفي لمن (علمني حرفاً وملكني عبداً) أعني بهم أساتذتي الفضلاء الذين لم يبخلوا علي بنصح أو مشوره .

أتقدم بجزيل الشكر والامتنان والتقدير الى اساتذتي الكرام (الاستاذ المساعد الدكتور مشتاق كريم عبدالرحيم والاستاذ المساعد الدكتور بهاء عبد الرزاق قاسم ) لما بذلوه من جهود علمية طوال مدة اشرافهم على هذه الرسالة .

كما اتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى رئيس و أعضاء لجنة المناقشة المحترمين لتفضلهم بقبول مناقشة الرسالة وعلى أرائهم التي طرحوها . و الشكر والامتنان الى المقوم العلمي والمقوم اللغوي .

ومن واجب الوفاء أن اتقدم بالشكر الجزيل لأساتذتي في قسم الإحصاء- كلية الادارة والاقتصاد-جامعة كربلاء الذين رقدوني بالعلم والمعرفة خلال دراستي التحضيرية ، سائلةً العزيز القدير أن يوفقهم ويجزيهم خير الجزاء.

كل الشكر والامتنان الى والدي العزيز و الى من ضحت من اجلي بالكثير وعانت من اجلي الكثير ، علمتني معنى الحب وعلمتني معنى العطف أهديها كل الحُب الذي في الارض وكل نسمة هواء في السماء أهديها كل مافي قلبي أهديها كلمة شكراً (امي الغالية) .

اقدم كل كلمات الشكر والعرفان الى صاحب القلب الطيب والنفس الأبية ، من ساندي ومسك بيدي للاستمرار فالكلمات والعبارات لن توفي شيئاً من حقه ولو بجزء بسيط عن ما قدمه لي اليك أهدي عبارات الشكر والتقدير الى زوجي العزيز .

وختاماً اتقدم بالشكر والتقدير الى كلّ الذين أبدوا المساعدة والعون واعتذر لمن فاتني ذكره بالشكر ، اسأل الله ان لا يضيع لهم اجرا .

وآخر دعوانا إن الحمد لله رب العالمين

الباحث

## قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	الآية الكريمة
ب	الإهداء
ج	شكر وامتنان
د-ذ-ر-ز	قائمة المحتويات
ز-س	قائمة الجداول
ش	قائمة الاشكال
ص	قائمة الرموز
ط - ظ	المستخلص
الفصل الأول (منهجية الرسالة والإستعراض المرجعي)	
3-2	1.1 المقدمة (Introduction)
3	2.1 مشكلة البحث (Research problem)
4-3	1.3 هدف البحث (Research objectives)
9-4	4.1 الاستعراض المرجعي (Reference review)
الفصل الثاني (الجانب النظري)	
11	1.2 تمهيد (Preface)
11	2.2 المبحث الأول : مفاهيم أساسية (Basic Concepts)
12-11	1.2.2 دالة البقاء (Survival function)
12	2.2.2 توسعة التوزيعات (Extension Distribution)
13	3.2 توزيع بيور الثلاثي (Burr III Distribution)
15-13	4.2 توزيع بيور الثلاثي المعدل الجديد (New Modified Burr iii Distribution)

16-15	1.4.2 دالة البقاء لتوزيع بيور الثلاثي المعدل الجديد )
17-16	2.4.2 دالة المخاطرة ودالة المخاطرة التجميعية لتوزيع بيور المعدل الجديد (NMBIII)
18-17	3.4.2 الخصائص الهيكلية لتوزيع (NMBIII)
19-18	4.4.2 بعض الحالات الخاصة لتوزيع (NMBIII)
19	5.2 طرائق التقدير (Methods of Estimation)
21-19	1.5.2 طريقة الإمكان الأعظم (Maximum Likelihood Estimation)
22-21	2.5.2 طريقة المربعات الصغرى (Least Square Method) (LS)
24-23	3.5.2 طريقة كرامير فون ميزيس (Method of Cramer-von Mises Minimum Distance Estimation)
24	6.2 المبحث الثاني : المفاهيم الأساسية في نظرية المجموعات الضبابية
25-24	1.6.2 المنطق الضبابي (Fuzzy Logic)
26-25	2.6.2 المجموعة التقليدية (Crisp Set)
27-26	3.6.2 المجموعة الضبابية (Fuzzy Set)
28-27	4.6.2 البقاء الضبابية (Fuzzy Survival)
28	7.2 طرق التقدير الضبابية (Fuzzy Estimation Methods)
29	1.7.2 طريقة الإمكان الأعظم الضبابية (Fuzzy Maximum Likelihood Method) (FMLE)
28	2.7.2 طريقة المربعات الصغرى الضبابية (Fuzzy Least Square Method) (FLS)
28	3.7.2 طريقة كرامير فون ميزيس الضبابية (Fuzzy Method of Cramer-Von Mises Minimum Distance Estimation)



30-29	8.2 معايير مقارنة طرائق التقدير ( Criteria for comparing estimation methods)
30	9.2 معايير اختيار افضل توزيع (Criteria for selection of the best)
31	1.9.2 معيار معلومات اكاكي (AIC) (Akaike information criterion)
31	2-9-2 معيار معلومات اكاكي المصحح (AIC <sub>c</sub> ) (Akaike information correct)
32	3-9-2 معيار المعلومات البيزي (BIC) (Bayesian information criterion)
الفصل الثالث (الجانب التجريبي)	
34	1.3 تمهيد
34	2-3 المبحث الأول (الجانب التجريبي)
35-34	1.2.3 مفهوم المحاكاة (The Simulation Concept)
37-35	2.2.3 مراحل تجربة المحاكاة
37	3.2.3 مناقشة نتائج المحاكاة
41-37	4.2.3 نتائج محاكاة تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII)
53-42	5.2.3 نتائج محاكاة تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII)
54	3.3 المبحث الثاني ( الجانب التطبيقي)
54	2-3-3 عينة البحث (وصف البيانات)
63-55	3-3-3 تحليل البيانات (Data Analysis)
الفصل الرابع (الاستنتاجات والتوصيات)	

67-65	1.4 الإستنتاجات: Conclusions
67	4.2 التوصيات: Recommendations
المصادر	
70-69	أولاً: المصادر العربية
75-70	ثانياً: المصادر الأجنبية
ثالثاً: الملاحق	
168-77	الملاحق (A,B,C)

### قائمة الجداول

الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
18-17	الخصائص الهيكلية لتوزيع NMBIII	(1-2)
19-18	الحالات الخاصة لتوزيع NMBIII	(2-2)
35	حالات القيم الافتراضية لمعاملات توزيع NMBIII	(1-3)
39-38	الرتب الجزئية والكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء بحسب حجوم العينات (10,30,70,100) ونماذج القيم الافتراضية لتوزيع NMBIII	(2-3)
41-40	رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقديرات طريقة MLE على أساس حجوم العينات المختلفة وحالات مختلفة لتوزيع NMBIII	(3-3)
41	رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقديرات طريقة MLE على أساس حالات مختلفة عند $n = 100$ لتوزيع NMBIII	(4-3)
44-42	الرتب الجزئية و الكلوية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء المضبية لتوزيع NMBIII وبحسب طرائق التقدير (MLE, OLS, CVM) ولجميع حجوم العينات الأربع (10,30,70,100) ولكافة النماذج عند $\tilde{p}_i = 0.3$	(5-3)

46-44	الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع NMBIII وبحسب طرائق التقدير (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات الأربع (100,70,30,10) ولكافة النماذج عند $\tilde{p}_i = 0.5$	(6-3)
48-47	الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع NMBIII وبحسب طرائق التقدير (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات الأربع (100,70,30,10) ولكافة النماذج عند $\tilde{P}_i = 0.7$	(7-3)
51-49	الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع NMBIII وبحسب طرائق التقدير (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات الأربع (100,70,30,10) ولكافة النماذج عند $\tilde{P}_i = 0.9$	(8-3)
52	مجموع رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملي لطريقة MLE على أساس حجوم العينات المختلفة (100,70,30,10) ولجميع القيم الضبابية الأربع لتوزيع NMBIII	(9-3)
52	الرتب لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) للنماذج السبعة ولأفضل قيمة ضبابية $\tilde{p}_i = 0.3$	(10-3)
54	أوقات بقاء مرضى سرطان الثدي على قيد الحياة من تاريخ دخول المستشفى ولحين الوفاة (بالسنوات)	(11-3)
55-54	إحصاءات العينة للبيانات الحقيقية	(12-3)
55	نتائج اختبارات حسن المطابقة	(13-3)
57	معايير المقارنة بين التوزيعات	(14-3)
60-57	قيم البيانات الحقيقية عند حجم العينة $n=100$ لأوقات بقاء مرضى سرطان الثدي بالأيام و دالتي البقاء و البقاء المضطربة ودالتي الكثافة الاحتمالية و التراكمية لتوزيع NMBIII	(15-3)

قائمة الاشكال

الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
12	منحني دالة البقاء	(1-2)
14	منحني دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع NMBIII لقيم معلمات مختلفة	(2-2)
15	منحني دالة التوزيع التراكمية لتوزيع NMBIII لقيم معلمات مختلفة	(3-2)
16	منحني دالة البقاء لتوزيع NMBIII لقيم معلمات مختلفة	(4-2)
17	منحني دالة المخاطرة لتوزيع NMBIII لقيم معلمات مختلفة	(5-2)
26	التمثيل البياني للمجموعة التقليدية Crisp Set	(6-2)
27	التمثيل البياني للمجموعة الضبابية Fuzzy Set	(7-2)
56	منحني الدالة التراكمية التجميعية للبيانات الحقيقية لتوزيع (NMBIII)	(8-3)
56	منحني الدالة التراكمية التجميعية للبيانات الحقيقية لتوزيع (FNMBIII) بعد التضييب	(9-3)
61	منحني البيانات الحقيقية	(10-3)
62	منحني البيانات المضطربة	(11-3)
62	منحني دالة البقاء للبيانات الحقيقية	(12-3)
63	منحني دالة البقاء للبيانات المضطربة	(13-3)

## قائمة الرموز

الرمز	مصطلح باللغة العربية	مصطلح باللغة الانكليزية
c	معلمة الشكل	Shape Parameter
k	معلمة الشكل	Scale Parameter
$\lambda$	معلمة القياس	Distribution Parameter
x	قيمة المتغير العشوائي	The value of the random variable
f(x)	دالة الكثافة الاحتمالية للتوزيع	probability density function of the distribution
F(x)	دالة الكثافة التجميعية للتوزيع	cumulative density function of the distribution
g(x)	دالة الكثافة الاحتمالية لمنهجية Burr iii	Probability Density Function of Method Burr iii
S(t)	دالة البقاء	Survival Function
h(t)	دالة المخاطرة	Hazard Function
H(t)	دالة المخاطرة التجميعية	Cumulative Hazard Function
BIII	توزيع بيور الثلاثي	Burr III distribution
NMBIII	توزيع بيور الثلاثي المعدل الجديد	New Modified Burr iii Distribution
$\bar{M}_r$	العزم اللامركزي الرائي	Non-central $r^{\text{th}}$ moment
$\mu_r$	العزم المركزي الرائي	Central rth momen
C.S	معامل الألتواء	Coefficient of Skewness
C.K	معامل التفلطح	Coefficient of Kurtosis
MSE	متوسط مربعات الخطأ	Mean Square Errors
IMSE	متوسط مربعات الخطأ التكاملي	Integral Mean Square Errors
MLE	طريقة الإمكان الأعظم	Maximum Likelihood estimation
OLS	طريقة المربعات الصغرى العامة	least square estimation
CVM	طريقة كرامير فون ميزيس	Method of Cramer-von Mises Minimum Distance Estimation
$W_d^*$	احصاءة كرامير-فون	Carmer-von mises statistic
$D_d^*$	احصاءة كولموكروف-سميرنوف	Kolmogorov-Smirnov statistic

## المستخلص



يعد توزيع Burr III الثلاثي ذو معلمتي الشكل من التوزيعات الاحتمالية المستمرة (Continuous Distribution) المهمة في تحليل أوقات البقاء للعديد من الظواهر مثل (الحدث الأولي كالولادة او بداية الوظيفة الى بعض الأحداث النهائية كالوفاة او التقاعد) . بناء على ما تقدّم تم التطرق في هذه الرسالة الى دراسة اعمام جديد لتوزيع Burr III والذي سمي "New Modified Burr iii distribution" وذلك بعد إضافة معلمة جديدة الى الدالة التوزيعية لتوزيع بيور الثلاثي Burr III ، علما أننا لم نجد التوزيع الجديد إلا في عمل بحثي واحد .

تم في هذه الرسالة التطرق الى خصائص التوزيع الإحصائية والرياضية فضلا عن المفاهيم الأساسية لدالة البقاء والمخاطرة و المخاطرة التجميعية و المفاهيم الأساسية في نظرية المجموعات الضبابية والتطرق الى دوال الانتماء وتعريف مفهوم البقاء الضبابية ، ومن ثم الانتقال الى الجانب التجريبي ، إذ تم اعتماد أسلوب محاكاة مونت – كارلو (Simulation Monte Carlo) – لتوليد بيانات بأحجام عينات مختلفة و دراسة سبع نماذج افتراضية لمعلمتي الشكل (c,k) ومعلمة القياس ( $\lambda$ ) لـ New Modified Burr iii distribution ، وقد استعملت ثلاثة طرائق لتقدير المعلمات (طريقة الإمكان الأعظم ((MLE)) ، طريقة المربعات الصغرى ((OLS)) ، طريقة كرامر فون ميزيس ((CVM)) ) ، ومن ثم استعمال تقديرات المعالم التي تم الحصول عليها في إيجاد تقدير دالة البقاء واستعمال اربع قيم ضبابية (0.9,0.7,0.5,0.3) لتضبيب القيم الحقيقية لتقدير دالة البقاء المضببة للتوزيع ومن ثم اختيار افضل تقدير للبقاء والبقاء المضببة عن طريق المقارنة بالمعيار الاحصائي متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) ، ومن نتائج المحاكاة تم التوصل الى أن البقاء المضببة عند تقديرات معالم New Modified Burr iii distribution المقدرّة بطريقة الإمكان الأعظم المضببة هي افضل من طريقة المربعات الصغرى المضببة و طريقة كرامر فون ميزيس المضببة فهي تعطي اقل متوسط مربعات خطأ تكاملي عند أكبر حجم عينة (n=100) ، وفيما يخص الجانب التطبيقي ، تم استعمال أنموذج للبيانات الحقيقية المحلية لعينة بحجم (100) والذي يتمثل في اوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الوفاة من مستشفى البصرة التعليمي و بعد مقارنة نتائج اختبارات حسن



المطابقة (Goodness of fit tests) تبين أن البيانات تتبع التوزيع ، ومن معايير المفاضلة بين التوزيعات تبين أن التوزيع في [ حالة البيانات المضطربة أفضل من التوزيع نفسه في حالة البيانات الحقيقية ].

وقد خرجت الدراسة بعدة نتائج أهمها ، زيادة حالة الوفيات عند زيادة مدة المرض ، لذا نوصي الجهات المعنية بتوفير العلاج اللازم والأفضل من هذا كله توعية المجتمع بأهمية الفحص المبكر لتقليل الإصابة بالمرض .

# الفصل الاول

المقدمة والاستعراض المرجعي

## 1-1 المقدمة Introduction

أن اعتماد الطرق الإحصائية التقليدية في إيجاد المقدرات واختبار الفرضيات يعتمد على البيانات التي تأخذ قيما محددة ، إضافة الى أن هناك بيانات تظهر عليها صفة الضبابية ، بما في ذلك بيانات زمن البقاء ، الأمر الذي يتطلب من الباحثين في مجال الدقة تطبيق الأساليب الضبابية بشكل عام عند العثور على المقدرات ، وخاصة مقدرات دالة البقاء ، و تعد دالة البقاء الضبابية من الموضوعات المهمة في مجال الإحصاء ، إذ تناولتها العديد من الدراسات ، ولها مجال واسع بالاعتماد على النظرية الضبابية، كما وتعد من أهم النظريات التي ظهرت في السنوات الأخيرة واستقطبت اهتمام العديد من العلماء والباحثين في أغلب المجالات النظرية والتطبيقية وفي مختلف مجالات الحياة ، إذ إن هناك ظواهر لا يمكن قياس متغيراتها بالنقطة وإنما بالفترات ، او ما توصف بالحالات غير المؤكدة ذات البيانات المضطربة لذلك سيتم التعامل مع دالة البقاء المضطربة التي تعرّف على انها الاحتمال الضبابي لاستمرار المفردة (الكائن الحي) بالبقاء لمدة زمنية معينة وفق درجة انتماء يتم تحديدها وفقا لدالة انتماء معينة .

ويمكن التوصل الى تقدير دالة البقاء المضطربة عن طريق إيجاد تقدير لمعاملات التوزيع الاحتمالي قيد الدراسة لبيانات الحياة الضبابية باستعمال طرائق مختلفة في التقدير ، ومن ثم استعمال تلك التقديرات في إيجاد تقدير دالة البقاء المضطربة لـ "New Modified Burr iii distribution".

ومن اجل تحقيق هدف الرسالة فقد شملت أربعة فصول : تضمّن الأول المقدمة ومشكلة وهدف الرسالة والاستعراض المرجعي لأهم البحوث وبعض الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة ،في حين تضمّن الفصل الثاني الجانب النظري إذ تناول مفهوم دالة البقاء وكذلك New Modified Burr iii distribution ذو المعلمات الثلاث  $(c,k,\lambda)$  ودراسة خصائصه الإحصائية الهيكلية و تقدير لمعاملاته باستعمال ثلاث طرائق للتقدير (طريقة الإمكان الأعظم MLE ، طريقة المربعات الصغرى OLS ، طريقة كرامر فون ميزيس CVM واستعمال هذه المقدرات في تقدير دالة البقاء ودالة البقاء المضطربة لـ " New Modified Burr iii distribution" وأخيراً تم تناول المفاهيم الأساسية في نظرية المجموعات الضبابية

مع توضيح معنى دالة الانتماء وانواعها لتقدير دالة البقاء المضببة لـ " New Modified Burr iii distribution" ، ويتناول الفصل الثالث بحثين الأول : الجانب التجريبي تضمن تجربة محاكاة باستعمال محاكاة مونت كارلو لإيجاد مقدرات الإمكان الأعظم ومقدرات المربعات الصغرى ومقدرات كرامير - فون ميريس واستعمالها في تقدير دالتي البقاء والبقاء المضببة لاختيار الطريقة الفضلى في حين اخر تضمن الثاني : الجانب التطبيقي إذ تم تطبيق التوزيع على البيانات الحقيقية والتي تمثلت بأخذ عينة عشوائية لأوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الوفاة من مستشفى البصرة التعليمي وتم استعمال معيار المفاضلة ((متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) بالنسبة الى دالتي البقاء و البقاء المضببة لـ "New Modified Burr iii distribution" لمعرفة أي من طرائق التقدير الثلاثة هي الفضلى ، وأخيرا الفصل الرابع تناولنا فيه اهم الاستنتاجات والتوصيات التي توصل اليها الباحث في الجانب التجريبي والتطبيقي .

### 2-1 مشكلة البحث (Research problem):

يعتمد تقدير دالة البقاء على دقة البيانات المستعملة في تقدير معالم التوزيع الاحتمالي ولأن أغلب البيانات تعاني من الغموض فهي اكتسبت بذلك صفة الضبابية وعليه يجب الانتقال من التقديرات التقليدية الى التقديرات الأكثر شمولاً وهي (التقديرات الضبابية) لتحسين الدقة والتعبير عن عدم اليقين في البيانات . في ظل هذه المشاكل المتعلقة بتمذجة البيانات تظهر أهمية البحث في معالجة هذه المشاكل من حيث استعمال أنموذج احتمالي جديد " New Modified Burr iii distribution" لبيانات تعاني من الضبابية ، ومن هذه البيانات (أوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الوفاة من مستشفى البصرة التعليمي) .

### 3-1 هدف البحث (Research objective):

يتلخص هدف البحث بالآتي :

1. تطبيق "New Modified Burr iii distribution" لتحسين قدرة Burr III Distribution ليناسب البيانات بشكل افضل من خلال إضافة حد او عامل إضافي الى صيغة التوزيع ، أي تعديل بعض الخصائص والمعاملات الإحصائية للتوزيع

- الأصلي فضلا عن تقدير دالة البقاء المضببة والتقليدية باستعمال الطرائق (الإمكان الأعظم MLE ، المربعات الصغرى OLS ، كرامر فون ميزيس CVM) .
2. استعمال أسلوب المحاكاة لتحديد طريقة التقدير الفضلى في تقدير دالتي البقاء والبقاء المضببة "New Modified Burr iii distribution" من بين طرائق التقدير (الإمكان الأعظم (MLE) ، المربعات الصغرى (OLS) ، كرامر فون ميزيس (CVM) ) باستعمال المعيار الاحصائي ((متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE))) الى جانب أسلوب الرتب .
3. تطبيق الطريقة الفضلى في تقدير دالة البقاء والبقاء المضببة باستعمال بيانات متمثلة بأوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الوفاة من مستشفى البصرة التعليمي .

#### 4-1 الاستعراض المرجعي ( Reference review ) :

تُعدّ البحوث والدراسات السابقة مهمة في البحث العلمي وذلك لتناولها الكثير من الحقائق العلمية والمعرفية والتي تسهم في دعم الجانب النظري والتطبيقي ، ولدى الاطلاع على الكثير من البحوث ذات الصلة بموضوع البقاء الضبابية والتي تيسر للباحث الحصول عليها ، نجد بأن أول من كتب في هذا الموضوع العالم الإيراني لطفي زاده عام (1965) قام العالم الإيراني (Lotfi Zadeh) بوضع أسس نظرية المجموعات الضبابية (Fuzzy sets Theory) [47].

#### 1-4-1 البحوث الخاصة بالبقاء :

- ❖ في عام 2015 نشر الباحثان (Musavi and Pokorny) [41] دراسة تضمنت عينة صغيرة لمرضى الايدز دون سن العاشرة ، إذ تم تقدير دالة البقاء قبل وبعد التضبيب باستعمال مقدر (Kaplan Meier, FPLE) وظهرت نتيجة المحاكاة أن الطرائق الضبابية ذات البيانات القليلة والرقابة الشديدة توفر نتائج أكثر دقة من الطرائق الإحصائية التقليدية .
- ❖ في عام 2016 قدّم الباحثان (Venkatesh and Kumar) [47] دراسة تضمنت مناقشة نموذج البقاء المضببة والمخاطرة لتوزيع وييل ذو المعلمتين لتأثير افراز الكورتيكوستيرون باستعمال قيم مختلفة لألفا ولفترات زمنية مختلفة وتبين ان القطع لقيم البقاء الضبابي السفلي والمخاطرة الضبابية العليا يزداد كلما زادت قيمة الفا.

وبالمثل فإن القطع لقيم البقاء الضبابي العلوي والمخاطرة الضبابية السفلى يتناقص عندما تزيد قيمة الفا ، وفي النهاية تبين ، اذا زادت قيمة البقاء الضبابية ، فان قيمة معدّل الخطر الضبابي تنخفض في القطع السفلية واذا زادت قيمة البقاء الضبابي تنخفض القيمة ثم تزداد قيمة معدّل الخطر المضرب في القطع العلوي .

❖ **في عام 2018 قدّم الباحث (علي) [12]** دراسة تضمنت دراسة تضمنت تقدير معلمات و دالة المعولية الضبابية لتوزيع فريجت (**Frechet Distribution**) باستعمال ثلاث طرائق تقدير (الإمكان الأعظم ، بيز ، العزوم) ومن ثم استعمال أسلوب محاكاة مونت - كارلو وتمت المقارنة باستعمال المعيار الاحصائي (متوسط مربعات الخطأ "MSE" و "MAPE" ، وتبين أن الطريقة الفضلى للتقدير هي بيز ، ومن ثم قام الباحث باستعمال عينة عشوائية بحجم (n=63) لمدد اشتغال جهاز المعجل الخطي المستخدم لمعالجة الأورام السرطانية ، لعدد وفيات مرضى سرطان الثدي لبيان ملائمتها مع التوزيع ، وتوصل الى ان البيانات كانت اكثر توافق مع توزيع فريجت المضرب .

❖ **في عام 2019 قدّم الباحثان (Hussein and KHammas) [42]** دراسة تضمنت تقدير معلمة القياس لتوزيع رالي باستعمال طريقتي الإمكان الأعظم والعزوم ومن ثمّ أوجدا دالتي البقاء والمخاطرة لإيجاد تقدير الفترة لمعلمة القياس باستعمال دالة عضوية شبيه المنحرف الخطي وباستعمال الدالة نفسها تم اقتراح أسلوب جديد لمعالجة وإيجاد الاعداد الضبابية لمعلمة القياس عن طريق حساب  $(\bar{x} \mp s^2)$  وبعد تطبيق اثنان من الخوارزميات من الدالة الرتيبة لتحويل الاعداد التقليدية الى أعداد ضبابية وأخيراً تم التطبيق باستعمال بيانات حقيقية للمقارنة بين دالة البقاء ودالة المخاطرة .

❖ **وفي العام نفسه قام الباحث مجلي [13]** دراسة تضمنت تقدير معلمات و دالة البقاء للتوزيع المركب (وييل - رايلي) ذو المعالم الثلاث باستعمال ثلاث طرائق تقدير (الإمكان الأعظم ، المربعات الصغرى الاعتيادية ، المربعات الصغرى الموزونة) وبعد استعمال أسلوب المحاكاة تمت المقارنة باستعمال المعيار الاحصائي (متوسط مربعات الخطأ "MSE" ، وتبين أن الطريقة الفضلى للتقدير هي "WLS" ، ومن ثم قام الباحث باستعمال عينة عشوائية بحجم (n=47) لعدد وفيات مرضى سرطان الثدي لبيان ملائمتها مع التوزيع ، وتوصل الى ان التوزيع المركب افضل من التوزيعات الأخرى في تمثيل البيانات .



❖ في عام 2021 قدم الباحثان (Alnaqash and Abdel Sahib) [16] دراسة تضمنت استعمال المحاكاة لمقارنة الطرائق الضبابية ((المنطق الضبابي ، مستوى القطع – 8 ، باكلي)) عند ثلاث قيم ضبابية (0,0.5,1) لأوقات بقاء مختارة [ أعداد زوجية  $t=(2,4,6,8,10,12)$  ] بالأيام ، ولتحديد افضل طريقة ضبابية مستعملة للحصول على مقدرات الإمكان الأعظم لدالة البقاء المضببة لتوزيع Weibull بطريقة الإمكان الأعظم وذلك بالاعتماد (AMSE) Average mean square error على تقديرات الحد الأدنى والاعلى لدالة البقاء المضببة لكل طريقة ، وكانت نتائج الجانب التجريبي تقدم طريقة المنطق المضبب في إيجاد مقدرات الإمكان الأعظم لدالة البقاء المضببة وان الدرجات المضببة المختلفة في البيانات تؤثر في مقدر الإمكان الأعظم لدالة البقاء وأخيرا نتائج الجانب التطبيقي كانت تشير إلى أن احتمالات البقاء الدنيا والقصى متساوية لدى مرضى الفشل الكلوي فضلا عن ان احتمال البقاء على قيد الحياة لمدة يومين يصل الى 0.7504 وهذا الاحتمال يتناقص حتى اصبح احتمال البقاء على قيد الحياة لمدة شهر تساوي 0.07704 .

❖ في عام 2022 قام الباحث (علي) [12] بدراسة تضمنت طريقة تحويل أي توزيع احتمالي تقليدي الى توزيع احتمالي ضبابي باستعمال مبدأ مجموعة القطع وذلك بإيجاد الدالة التوزيعية التراكمية الضبابية ، وباستعمال تجارب محاكاة مونت – كارلو تبين ان الطريقة المقترحة فعالة في تقدير التوزيع الاحتمالي بصورة اكثر دقة من الطريقة البيزية الاعتيادية عند احتواء البيانات على قيم شاذة .

❖ في عام 2023 قام الباحثان (Yass and etal) [48] بنشر بحث تضمن تقدير معلمات توزيع ويبل المعدل باستعمال طريقة الإمكان الأعظم وبعد اجراء المحاكاة لتوليد أحجام عينات مختلفة مع العديد من الاختلافات في حجم العينة ، ومن ثم تقدير دالة البقاء وبعدها تضبيب المعلمات المقدرّة لاحجام العينات المختلفة نفسها مع الاختلاف نفسه في تكرار حجم العينة الذي تم الحصول عليه من طريقة مونت كارلو ، وباستعمال أرقام ضبابية خماسية متماثلة خطية واقتراح أرقام ضبابية خماسية متماثلة غير خطية والتي جاءت بعد توسيع الطريقة المقترحة الجديدة لتقدير الفترات الى عضوية خمسة ارقام ضبابية لمعلمات توزيع Weibull Extension Dis. لكل احجام العينات المختلفة مع الاختلاف نفسه في تكرار حجم العينة ثم قام الباحثان بتحويل كافة المعلمات الضبابية الى معلمات واضحة باستعمال دالات التصنيف المقترحة مع ارقام ضبابية خماسية متناظرة خطية ، واقتراح أرقام خماسية متناظرة

غير خطية ومن ثم الحصول على دالة البقاء على قيد الحياة وأخيراً المقارنة بين نتائج دوال البقاء قبل وبعد عمل الضبابية باستعمال متوسط مربعات الخطأ ، وتوصل الباحثان إلى أن طريقة الاقتراح المستندة الى دالة عضوية الرقم الخماسي المتماثل غير الخطي (NLSPFN) لتقدير دالة البقاء افضل من طريقة الاقتراح المستندة الى دالة عضوية الرقم الخماسي المتماثل الخطي (LSPFN) .

#### 2-4-1 البحوث الخاصة بتوزيع بيور الثلاثي (Burr III):

❖ في عام 2014 قام الباحثان (Kim and Kim) [37] بدراسة تضمّنت تقدير معلمات توزيع Burr III باستعمال طريقتي التقدير ((الإمكان الأعظم (MLE) وبيز (Bayesian))) بالإعتماد على احصاءات الترتيب المعمم المزدوج وتم الحصول على التعبير الدقيق لمصفوفة معلومات فشر المتوقعة لمعلمات التوزيع ، وللمقارنة بين مقدّرات طرائق التقدير تم استعمال التقريب المستند الى Lindley للحصول على مقدر Bayes .

❖ في عام 2015 قام الباحثان (Ali and etal) [15] بدراسة تضمّنت اقتراح توزيع بيور الثلاثي المعدّل (MBIII) وإيجاد خصائصه الإحصائية المختلفة ، فضلا عن تطبيقه بشكل عملي باستعمال بيانات الكسر من مادة الألومينا ومقارنتها مع (Burr III) وانموذجها الفرعي .

❖ في عام 2016 قام الباحثان (Kim and etal) [36] بدراسة تضمّنت تقدير معلمات توزيع بيور الثلاثي (Burr III) بالاعتماد على احصاءات الترتيب المعمم المزدوج وذلك بأخذ عينات الأهمية وإجراءات MCMC ، فضلا عن مناقشة التنبؤ بالقيم القياسية المنخفضة بالمستقبل ، أخيرا تم اجراء محاكاة طريقة MCMC لأقل قيم تسجيل يمكن الحصول عليها من احصاءات الترتيب المعمم المزدوج كحالة خاصة ومقارنتها ب (MLEs)

❖ في عام 2019 قام الباحثان (ulHaq and etal) [45] بدراسة تضمّنت تقديم فئة جديدة من التوزيعات الاحتمالية المستمرة مع معلمتين اضافيتين للشكل وتم تسميته بعائلة التوزيعات الفردية المعممة (GOBIII) Burr III وتم اشتقاق خصائصه الرياضية وخصائصه المتعلقة باللحظات المقطوعة ودالة الخطر لتوزيع (GOBIII-G) وباستعمال طريقة الإمكان الأعظم تم تقدير معلماته وباستعمال المحاكاة تم دراسة

سلوك المقدّرين وأخيرا تم تطبيق التوزيع على مجموعتين من البيانات الحقيقية وتوصل الباحثان الى أن هذه العائلة يمكنها تقديم توافقات افضل من التوزيعات التنافسية الأخرى وتكمن أهمية (GOBIII-G) في قدرتها على احتواء نوع البيانات المتماثلة والمنحرفة وكذلك توصلا إلى أن الاسرة الجديدة توفر باستمرار ملاءمة افضل لمجموعات البيانات المنحرفة والمتماثلة .


❖ في عام 2020 قام الباحثان (ulHaq and etal) [46] بإقتراح توزيع احتمالي جديد (unit Modified Burr-III Distribution) ذو الثلاث معلمات وإيجاد خصاصة الهيكلية ، بعد ذلك تم تقدير معلمات التوزيع باستعمال طريقة العزوم واجراء المحاكاة العددية لتعزيز النتائج ولتوضيح إمكانية تطبيق الانموذج المقترح تم تطبيق التوزيع على مجموعتين من البيانات الحقيقية .

❖ وفي العام نفسه قام الباحث (محمد) [14] بدراسة تضمنت معرفة توزيع أوقات الازدحام عندما تستدعي الحالة إيجاد التوزيع المبتور لاحد الشوارع ، حيث تم اثبات الدالة الاحتمالية بهدف إيجاد افضل تقدير لمعولية الوصول في الوقت المحدد ، حيث تم استعمال ثلاث طرائق (الإمكان الأعظم ، حذف المدى ، المقدر المقلص) لتوزيع كوشي المبتور ، وثلاث أخرى (الإمكان الأعظم ، المربعات الصغرى اللاخطية) لتوزيع Burr وباستعمال المعيار الاحصائي IMSE بينت نتائج المحاكاة ان الطريقة الفضلى لتقدير معولية التوزيع المبتور هي المقدر المقلص والامكان الأعظم في تقدير معولية توزيع Burr ، وأخيرا تم تطبيق الطريقتين المتفوقتين على بيانات حقيقية ، وتوصل الباحث الى ان معولية الوصول تتناقص كلما ازداد زمن الرحلة ، ما يؤدي الى زيادة احتمال التأخر بالوصول بالوقت المحدد .طريقة المقدر المقلص في تقدير معولية كوشي المبتور

❖ في عام 2021 قام الباحثان (Jamal and etal) [34] بدراسة تضمنت اقتراح توزيع جديد وهو بيور الثلاثي المعدل الجديد (NMBIII) وإيجاد خصائصه الهيكلية (الدالة المولدة للعزوم والعزوم المركزية والانحراف والتفرطح والمنوال والاحصاءات المرتبة والترتيب العشوائي ) وأخيرا تم استعمال طريقة الإمكان الأعظم لتقدير معالم الانموذج .

والدراسة الأخيرة عن "New Modified Burr iii distribution" ، على حد علم الباحث لم توجد أي دراسة أخرى تعلق بتوزيع البحث ، لذلك تميّزت دراستنا عن باقي الدراسات بتقدير دالة البقاء ودالة البقاء المضببة لـ باستعمال ثلاث طرائق

للتقدير ((الإمكان الأعظم (MLE) ، المربعات الصغرى (OLS) ، المسافة الدنيا (CVM))) ، فضلا عن تطبيق التوزيع على بيانات محلية من اجل التحقق من قابلية تطبيقها عمليا ، وقد تم تطبيق التوزيع المقترح على عينة  $n=100$  متمثلة بأوقات البقاء لحين الوفاة لعينة من المصابين بسرطان الثدي .



# الفصل الثاني

## الجانب النظري

## 1-2 تمهيد ( Preface )

تم تقسيم الفصل الثاني الى مبحثين ، إذ يتناول المبحث الأول مفهوم دالة البقاء ، إضافة الى توزيع بيور الثلاثي (Burr iii) وتوزيع الدراسة "New Modified Burr iii distribution" ذو المعلمات الثلاث  $(c, k, \lambda)$  وبعض الدوال الخاصة به كدالة البقاء والمخاطرة والمخاطرة التجميعية مع ذكر بعض الخصائص الهيكلية للتوزيع إضافة الى ذلك تم ذكر بعض الحالات الخاصة بالتوزيع ومن ثم تقدير معلمات التوزيع (NMBIII) باستخدام ثلاث طرائق (( طريقة الإمكان الأعظم (MLE) ، طريقة المربعات الصغرى (OLS) ، طريقة كرامير - فون ميزيس (CVM) )) واستعمال هذه المقدرات في تقدير دالة البقاء لـ " New Modified Burr iii distribution" ، في حين يتناول المبحث الثاني مفهوم دالة البقاء الضبابية ونظرية المجموعات الضبابية مع توضيح لمعنى دالة الانتماء و أخيرا إيجاد دالة البقاء المضببة للتوزيع (NMBIII) .

## 2-2 المبحث الأول : مفاهيم أساسية (Basic Concepts) :

### 1-2-2 دالة البقاء ( Survival function ) [24,35] :

تعرف دالة البقاء بأنها احتمال بقاء الكائن الحي على قيد الحياة بعد مدة زمنية محددة  $(t)$  و تعرف كذلك باسم دالة النجاة ، و تعرف رياضيا على أنها مكملة لدالة التوزيع التراكمية  $F(x)$  ويرمز لها بالرمز  $S(t)$  و المعادلة (1-2) أدناه تبين ذلك .

$$F(t) = P_r ( T < t )$$

$$F(t) = \int_0^t f(u) du$$

$$S(t) = P_r ( T \geq t )$$

$$S(t) = 1 - F(t) \quad \dots (1-2)$$

إذ أن :

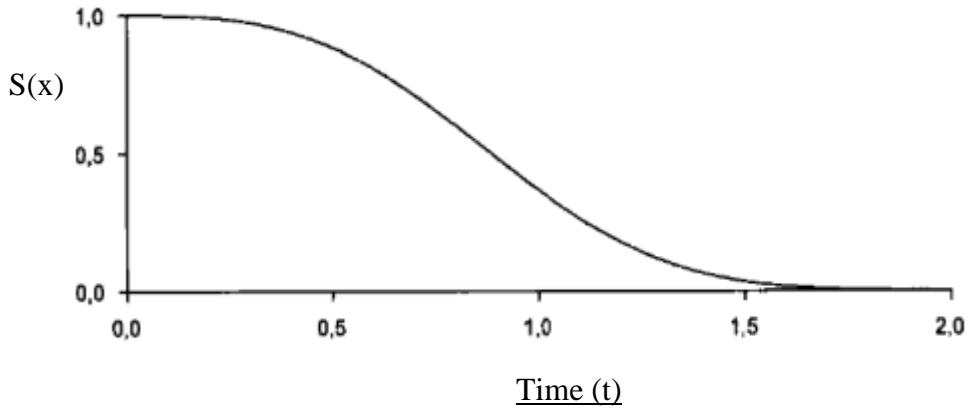
$S(t)$  : دالة البقاء عند الزمن  $(t)$



وتتميز دالة البقاء بمجموعة من الخصائص نلخصها بالآتي :-

- دالة احتمالية وقيمتها محصورة بين الصفر والواحد  $0 \leq S(t) \leq 1$
  - دالة مستمرة و متناقصة بشكل رتيب أي أن قيمة الدالة عند الزمن  $(t=0)$  تساوي واحداً أي  $S(0) = 1$  وتبدأ بعد ذلك بالتناقص إلى أن تكون قيمتها تساوي صفرأ أي  $S(\infty) = 0$  وكالآتي :  $S(u) \leq S(t) \quad u > t$
- هذا يعني ان احتمال بقاء الكائن الحي يقترب من الصفر كلما ازداد عمره .

والشكل (1-2) يبيّن الخصائص أنفاً لمنحني دالة البقاء .



الشكل (1-2) : العلاقة بين الزمن و دالة البقاء ( منحني دالة البقاء ) [5]

إذ نلاحظ من الشكل أن هناك تناسباً عكسياً بين قيمة الدالة  $S(x)$  والزمن  $(t)$

## 1-2-2 توسعة التوزيعات ( Extension distribution ) [10] :

ان جودة التحليل الاحصائي تعتمد على التوزيع الإحصائي المختار لنمذجة البيانات ، إذ استعملت توزيعات مختلفة لتمثيل البيانات ، ولأنّ التوزيعات الكلاسيكية المعروفة ليست كافية لتفسير السلوك الحقيقي للبيانات لذلك تعدّ توسعة التوزيعات من الأمور المهمة في مجال الإحصاء التطبيقي ، لا سيما في المجالات الطبية ومجالات دراسة البقاء ، إذ تعطي التوزيعات الناتجة مزيداً عن المرونة في نمذجة البيانات نتيجة إضافة معلمات جديدة الى الأنموذج الأساسي .

### 3-2 توزيع بيور الثلاثي ( Burr III distribution ) [37] :

يعد توزيع بيور الثلاثي ذو المعلمتين من التوزيعات الاحتمالية المستمرة (Continuous Distribution) ، المكتشفة عام 1942 من العالم Burr ، إذ أنه طوّر نظاماً من اثني عشر نوعاً من دوال التوزيع بناءً على إنشاء معادلة بيرسون التفاضلية ، علماً بأن دالة الكثافة تحتوي مجموعة من الأشكال التي تنطبق على منطقة واسعة من التطبيقات ، ويعد من التوزيعات المهمة في تحليل أوقات البقاء للعديد من الظواهر ، فضلاً عن ذلك يتم استعماله في مجموعة متنوعة من الاعدادات لغرض النمذجة الإحصائية و يمتلك صفات التوزيعات المختلفة مثل التوزيعات الاسية والتوزيعات اللوجستية ويعد مرناً ويتضمن أنواعاً مختلفة من التوزيعات بدرجات متفاوتة من الانحراف والتفرطح ، وله عدة تسميات : ( توزيع الداغوم في دراسات توزيع الدخل والأجور والثروة وفي الأدبيات الاكتوارية يعرف باسم توزيع Burr العكسي وتوزيع كبا في مؤلفات الأرصاد الجوية ) ، وان دالة الكثافة الاحتمالية (Cumulative Probability Density Function) ودالة التوزيع التراكمية (Distribution Function) لتوزيع بيور الثلاثي (Burr iii) تعطى بالصيغة الآتية:

$$f(x) = ckx^{-(c+1)}(1+x^{-c})^{-(k+1)} , x,c,k > 0 \quad \dots (2-2)$$

$$F(x) = (1+x^{-c})^{-k} \quad \dots (3-2)$$

اذ ان :

c,k : معلمتا الشكل لتوزيع بيور الثلاثي (Burr iii)

### 4-2 توزيع بيور الثلاثي المعدّل الجديد (New Modified Burr iii

distribution) [34] :

يُعد من التوزيعات الاحتمالية المستمرة (Continuous Distribution) تم اقتراحه عام 2021 من الباحث (Jamal وآخرون) ، وهو امتداد لتوزيعات Burr المطورة عام 1942 والمؤلفة من اثني عشر نوعاً من دوال التوزيع بناءً على إنشاء معادلة بيرسون التفاضلية ، وله اشكال متناقصة ، متزايدة ، أحادي الوسائط وحوض الاستحمام (Bath lab) ومعدّل خطر تقريباً ثابت ، تظهر فائدة هذا الأنموذج عن

طريق التطبيقات على عينات كاملة وخاضعة للرقابة و أضاف هذا التعديل الجديد مرونة التوزيع الكلاسيكي مع القدرة على نمذجة جميع اشكال دالة معدّل الخطر .

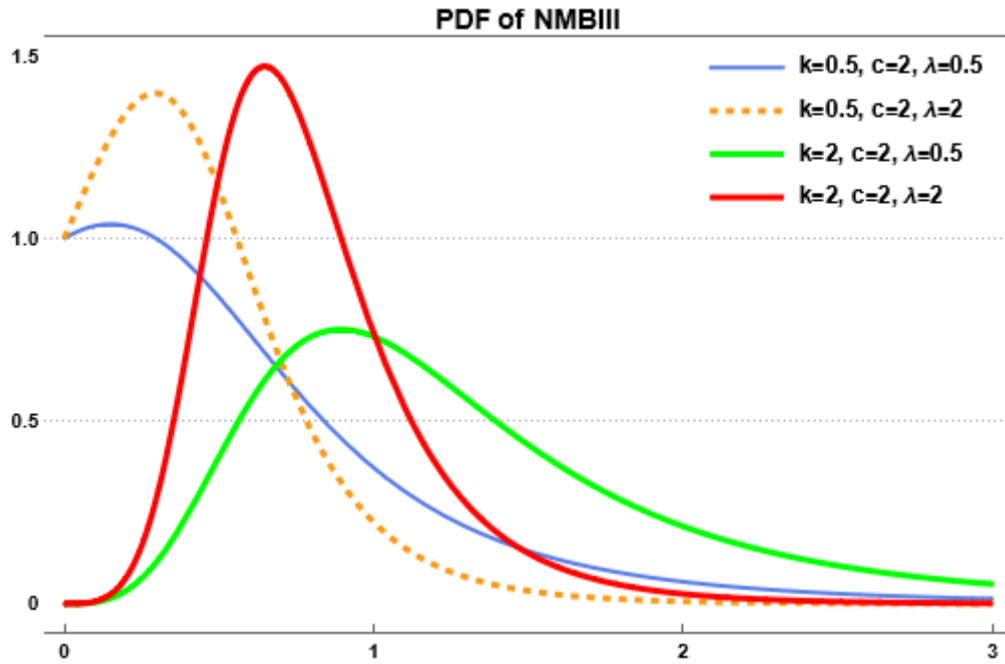
تعرف دالة الكثافة الاحتمالية (p.d.f) لـ " New Modified Burr iii distribution" على النحو الآتي :

$$f(x;c,k,\lambda) = \frac{k(\lambda + \frac{c}{x})}{x^c e^{\lambda x}} (1 + x^{-c} e^{-\lambda x})^{-k-1}, \quad x > 0, \text{ with } c, k, \lambda > 0 \dots (4-2)$$

إذ ان :

(c,k,λ) : معلمات التوزيع ، c,k معلمتا الشكل ، λ معلمة القياس .

والشكل (2-2) يوضح رسم دالة الكثافة الاحتمالية لـ " New Modified Burr iii distribution" و لقيم معلمات مختلفة .



شكل (2-2) دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع NMBIII لقيم معلمات مختلفة

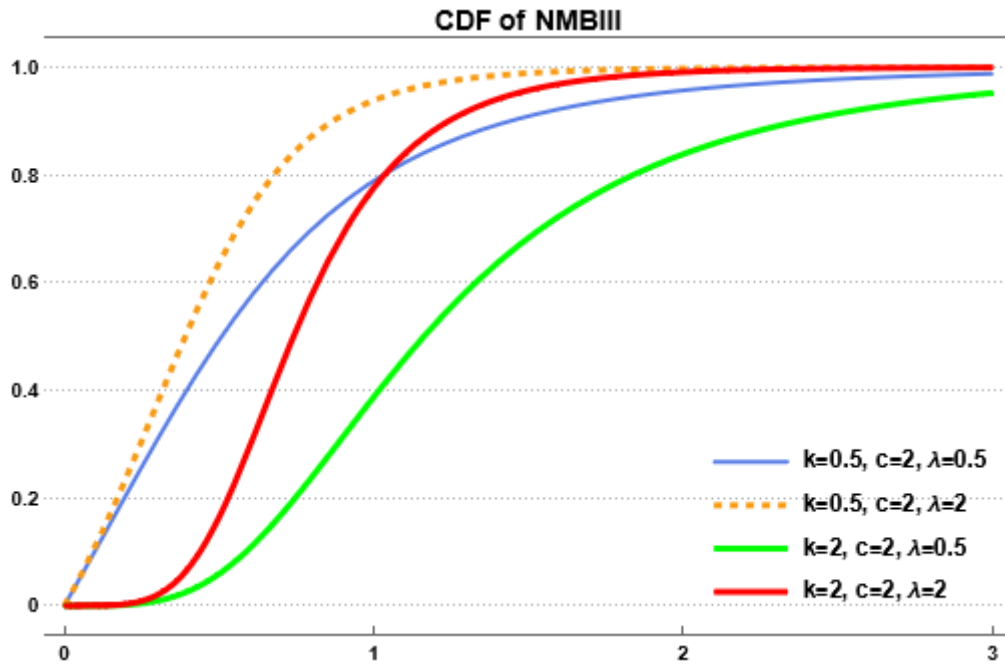
الشكل : من إعداد الباحث

يتضح من الشكل أنّاً ان التوزيع يأخذ شكلاً احادي القمة وهذا يفسر إمكانية تعامله مع بيانات احادية النسق ، إضافة الى انه يتضح ان التوزيع ذو ذيل طويل نحو الأيمن .

وان دالة التوزيع التراكمية (C.D.F) للتوزيع تكون بالشكل الآتي :

$$F(x;c,k,\lambda) = (1 + x^{-c} e^{-\lambda x})^{-k} \quad \dots (5-2)$$

والشكل (3-2) يوضح رسم دالة التوزيع التراكمية لتوزيع NMBIII و لقيم معالم مختلفة



شكل (3-2) دالة التوزيع التراكمية لتوزيع NMBIII لقيم معالم مختلفة

الشكل : من إعداد الباحث

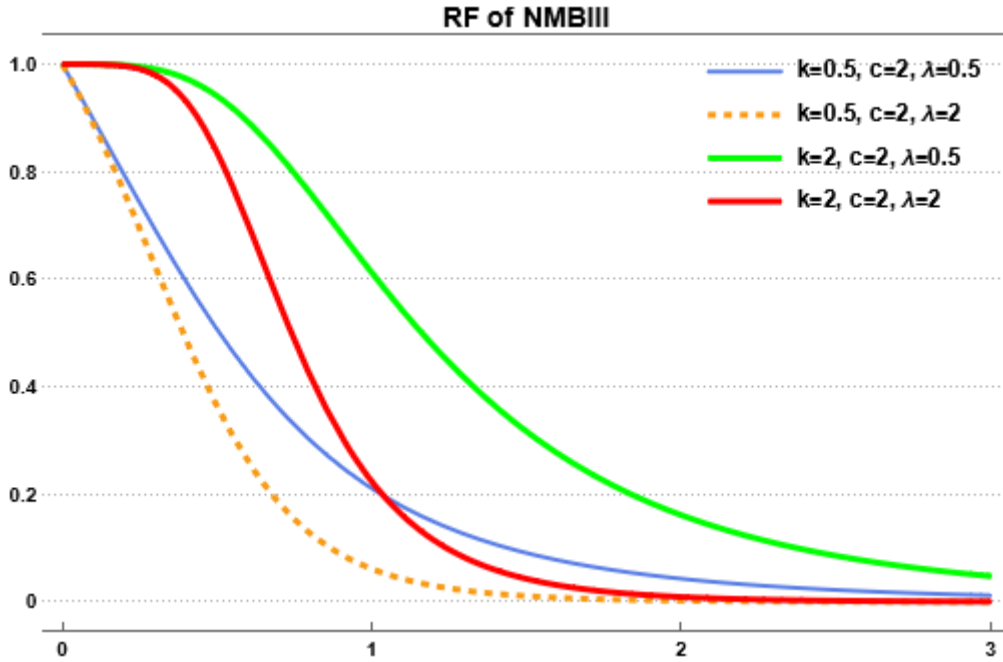
### 1-4-2 دالة البقاء لـ New Modified Burr iii distribution [34]

تعرف دالة البقاء لتوزيع بيور المعدل الجديد بالمعادلة (7-2) عن طريق تعويض المعادلة (5-2) في المعادلة (6-2) وكالاتي :

$$S(x) = 1 - F(x;c,k,\lambda) \quad \dots (6-2)$$

$$S(x) = 1 - [1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}]^{-k} \quad \dots (7-2)$$

والشكل (4-2) يبيّن منحنى دالة البقاء لتوزيع ( NMBIII ) :



شكل (4-2) دالة البقاء لتوزيع NMBIII لقيم معاملات مختلفة

الشكل : من إعداد الباحث

## 2-4-2 دالة المخاطرة ودالة المخاطرة التجميعية لـ " New Modified "

### "Burr iii distribution" [34]

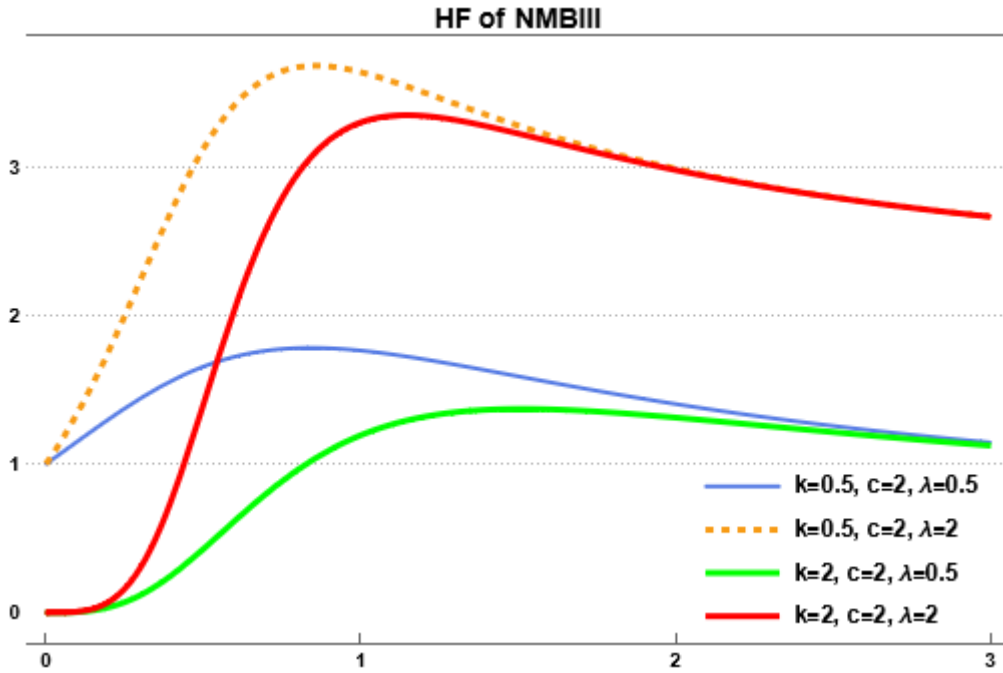
تبيّن المعادلة (8-2) أدناه الصيغة الرياضية لدالة المخاطرة لتوزيع (NMBIII) والتي نحصل عليها من تعويض المعادلتين (4-2) ، (7-2) .

$$h(x) = \frac{k(\lambda + \frac{c}{x})(1+x^{-c}e^{-\lambda x})^{-k-1}}{t^c e^{\lambda t} (1 - [1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}]^{-k})} \dots (8-2)$$

أما دالة المخاطرة التجميعية H(t) للتوزيع المستعمل فتعرف بالمعادلة الآتية :

$$H(x) = -\ln (1 - [1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}]^{-k}) \dots (9-2)$$

والشكل (5-2) يوضح منحنى دالة المخاطرة لتوزيع (NMBIII) لقيم معاملات مختلفة



شكل (5-2) دالة المخاطرة لتوزيع NMBIII لقيم معاملات مختلفة

الشكل : من إعداد الباحث

### 3-4-2 الخصائص الهيكلية لـ " New Modified Burr iii distribution [34]:

يلخص الجدول (1-2) أدناه الخصائص الهيكلية لتوزيع ( NMBIII ) :

جدول (1-2) الخصائص الهيكلية لتوزيع ( NMBIII )

Non-centrar $r^{\text{th}}$ moment	$m'_r = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} ai \frac{\gamma(r-c(i+1)-1)}{[\lambda(i+1)]^{r-c(i+1)}} \left( \frac{1}{i+1} + c[r - c(i+1)] - 1 \right)$
Mean	$m'_1 = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} ai \frac{\gamma(1-c(i+1)-1)}{[\lambda(i+1)]^{1-c(i+1)}} \left( \frac{1}{i+1} + c[1 - c(i+1)] - 1 \right)$

Variance	$V(x) = m'_2 - (m'_1)^2 = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} ai \frac{\gamma(2-c(i+1)-1)}{[\lambda(i+1)]^{2-c(i+1)}}$ $\left(\frac{1}{i+1} + c[2 - c(i+1)] - 1\right) -$ $\left(\lambda \sum_{i=0}^{\infty} ai \frac{\gamma(1-c(i+1)-1)}{[\lambda(i+1)]^{1-c(i+1)}} \left(\frac{1}{i+1} + c[1 - c(i+1)] - 1\right)\right)^2$
Moment generating function	$M_0(t) = \sum_{i=0}^{\infty} ai \left( \lambda \frac{\Gamma(1-c(i+1))}{[\lambda(i+1)-t]^{1-c(i+1)}} + c \frac{\Gamma(-c(i+1))}{[\lambda(i+1)-t]^{-c(i+1)}} \right)$
Coefficient of SKewness	$C.S = \frac{E(X-m'_1)^2}{\sqrt{(E(X-m'_1)^2)^3}} = \frac{m'_3 - 3m'_1 m'_2 + 2m'_1^3}{\sqrt{(m'_2 - (m'_1)^2)^3}}$
Coefficient of Kurtosis	$K.U = \frac{m_2}{(m_2)^2} - 3$

#### 4-4-2 بعض الحالات الخاصة لـ " New Modified Burr iii distribution " [34] :

توجد مجموعة من نماذج التوزيعات الاحتمالية كحالة خاصة من توزيع (NMBIII) والنتيجة من تعويض قيم المعلمات الثلاث (C,k,λ) في الجدول أدناه في دالة التوزيع التراكمية لتوزيع الدراسة (NMBIII) ، والجدول (2-2) يلخص تلك التوزيعات :

جدول (2-2) : الحالات الخاصة لتوزيع ( NMBIII )

Model	c	k	λ	F (x)	Reference
Burr III	—	—	0	$(1 + x^{-c})^{-k}$	Standard
Log logistic	—	1	0	$\frac{x^c}{1 + x^c}$	Standard
Modified loglogistic	—	1	—	$\frac{x^c e^{-\lambda x}}{1 + x^c e^{-\lambda x}}$	New
Logistic	0	1	—	$\frac{e^{-\lambda x}}{1 + e^{-\lambda x}}$	Standard

Modified skew logis	1	—	—	$\frac{x e^{-\lambda x}}{1 + x e^{-\lambda x}}$	New
Generalized logistic type I Burr II or skew logistic	0	—	1	$(1 + e^{-x})^{-k}$	Johnson et a1. [14]

## 5-2 طرائق التقدير ( Methods of Estimation ) [7] :

تقسم طرائق التقدير الى قسمين : الأول طرائق كلاسيكية والثاني طرائق ضبابية ، كما و يعرف التقدير على أنه استعمال طرائق رياضية معينة لتقدير المعلمة المجهولة لأنموذج المجتمع بناء على المعلومات المتوفرة في العينة ، ولصعوبة دراسة بعض الظواهر بصورة شاملة يحتم علينا معرفة سلوك الظاهرة قيد الدراسة وفق توزيع احتمالي معين يحتوي على معلمات غير معلومة ويمكن تقديرها بإحدى طرائق التقدير المعروفة ، وفي هذه الدراسة سيتم استعمال ثلاث طرائق لتقدير معلمات توزيع ( NMBIII ) متمثلة بـ ( طريقة الإمكان الأعظم ، طريقة المربعات الصغرى ، طريقة كرامير فون ميزيس ) .

### 1-5-2 طريقة الإمكان الأعظم [34, 7] :

## Maximum Likelihood Estimation ( MLE )

تعد طريقة الإمكان الأعظم من الطرائق الإحصائية التي تستعمل في مجال التقدير وأول من اقترحها الاحصائي المشهور Fisher في عام 1920 ، وتعد طريقة الإمكان الأعظم افضل طريقة وذلك لتميزها بالثبات والدقة والاتساق والكفاية في التقدير مقارنة بالطرائق الاخرى وهي طريقة عامة بالنسبة للعينات الكبيرة أي عندما  $n \rightarrow \infty$  ، والمبدأ الذي تقوم عليه هذه الطريقة هو إيجاد مقدرات للمعلمات عن طريق جعل دالة الإمكان في نهايتها العظمى ويرمز لها بالرمز ( L ) .

نفرض ان  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  عينة عشوائية بحجم (n) تتبع توزيع (NMBIII) فان دالة الإمكان الأعظم تمثل الدالة المشتركة للعينة العشوائية المستقلة  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  وكالآتي :

$$L(x_1, x_2, \dots, x_n; c, k, \lambda) = g(x_1; c, k, \lambda) \cdot g(x_2; c, k, \lambda) \cdot \dots \cdot g(x_n, c, k, \lambda)$$



$$L(x_i; c, k, \lambda) = \prod_{i=1}^n g(x_i; c, k, \lambda) \quad \dots (10-2)$$

وبتعويض دالة الكثافة الاحتمالية لتوزيع (NMBIII) في الصيغة (10-2) نحصل على :

$$L(x_i; c, k, \lambda) = \prod_{i=1}^n \frac{K^n (\lambda + \frac{c}{x_i})}{x_i^c e^{\lambda x_i}} (1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k-1}$$

وبأخذ اللوغاريتم الطبيعي (Ln) للطرفين :

$$\ln L = n \ln k + \sum_{i=1}^n \ln \left( \lambda + \frac{c}{x_i} \right) - c \sum_{i=1}^n \ln x_i - \lambda \sum_{i=1}^n x_i + (-k-1) \sum_{i=1}^n \ln(1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}) \quad \dots (11-2)$$

ومن أجل الحصول على مقدرات طريقة الإمكان الأعظم للمعلمات (c, k, λ) نعمل على اشتقاق المعادلة (11-2) بالنسبة لكل معلمة ومساواتها بالصفر .

$$\frac{\partial \ln L}{\partial c} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(\lambda + \frac{c}{x_i})} \quad * \quad \frac{1}{x} - \sum_{i=1}^n \ln x_i - (k+1) \sum_{i=1}^n \frac{1}{1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}} * \\ - x_i^{-c} \ln x_i e^{-\lambda x_i}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial c} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(\lambda + \frac{c}{x_i})} * \frac{1}{x} - \sum_{i=1}^n \ln x_i + (k+1) \sum_{i=1}^n \frac{x_i^{-c} e^{-\lambda x_i} \ln x_i}{1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial c} = - \sum_{i=1}^n \ln x_i + \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \left( \lambda + \frac{c}{x_i} \right)^{-1} + (k+1) \sum_{i=1}^n \frac{x_i^{-c} e^{-\lambda x_i} \ln x_i}{1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}} = 0 \\ \dots (12-2)$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial k} = \frac{n}{k} - \sum_{i=1}^n \ln(1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}) = 0 \quad \dots (13-2)$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \lambda} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(\lambda + \frac{c}{x_i})} - \sum_{i=1}^n x_i - (k+1) \sum_{i=1}^n \frac{1}{1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}} e^{-\lambda x_i} * -x * \\ x_i^{-c}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \lambda} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{(\lambda + \frac{c}{x_i})} - \sum_{i=1}^n x_i + (k+1) \sum_{i=1}^n \frac{x_i^{1-c} e^{-\lambda x_i}}{1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}}$$

$$\frac{\partial \ln L}{\partial \lambda} = \sum_{i=1}^n \left( \lambda + \frac{c}{x_i} \right)^{-1} - \sum_{i=1}^n x_i + (k+1) \sum_{i=1}^n \frac{x_i^{1-c} e^{-\lambda x_i}}{1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}} = 0 \quad \dots (14-2)$$

نلاحظ من المعادلات الثلاثة (12-2)،(13-2)،(14-2) إنها معادلات غير خطية ولا تحل بالطرائق التحليلية الاعتيادية ، لذا سنلجأ إلى استعمال إحدى الطرائق التكرارية العددية ومنها طريقة ( نيوتن – رافسون ) لحل هذه المعادلات والحصول على مقدّر المعلمات  $(\hat{c}_{MLE}, \hat{k}_{MLE}, \hat{\lambda}_{MLE})$  بطريقة الإمكان الأعظم ، ومن ثم تعويض هذه المقدّرات في المعادلة (7-2) للحصول على مقدّر دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) كما في الصيغة الآتية :

$$\hat{S}_{MLE}(x_i; c, k, \lambda) = 1 - (1 + x_i^{-c_{MLE}} e^{-\lambda_{MLE} x_i})^{-k_{MLE}} \dots \quad (15-2)$$

### 2-5-2 طريقة المربعات الصغرى

#### :[51,25] ( Least square Method ) ( LS )

تعد طريقة المربعات الصغرى هي الطريقة الأكثر استعمالاً ، والمبدأ الذي تقوم عليه هو تصغير أو تدنية مجموع مربعات البواقي بين دالة التوزيع التراكمية النظرية ودالة التوزيع التراكمية التجريبية الى ادنى قيمة لها وان مقدرات هذه الطريقة تمتاز بخاصيتي الاتساق وعدم التحيز ، ويمكن صياغتها على النحو الآتي :

$$Q = \sum_{i=1}^n ( F(x_i) - \frac{i}{n+1} )^2 \quad \dots (16-2)$$

إذ أن :

$F(x_i)$  : تمثل دالة التوزيع التراكمي لتوزيع ( NMBIII )

$\frac{i}{n+1}$  : مقدّر لامعلمي لدالة التوزيع التراكمي

$i$  : عدد صحيح موجب يمثل مرتبة المشاهدة

وبالتعويض عن قيمة  $F(x_i)$  لتوزيع (NMBIII) في الصيغة (16-2) نحصل على الآتي :

$$Q = \sum_{i=1}^n [ (1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x})^{-k} - \frac{i}{n+1} ]^2 \quad \dots (17-2)$$

ومن اجل الحصول على مقدرات طريقة المربعات الصغرى للمعلمات (c,k,λ) نعمل على اشتقاق المعادلة (17-2) بالنسبة لكل معلمة (c,k,λ) و مساواتها بالصفر .

$$Q=2\left\{\sum_{i=1}^n\left[\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right)^{-k}-\frac{i}{n+1}\right]\left[\frac{\partial F(x_i)}{\partial c}\right]\right\}=0 \quad \dots (18-2)$$

$$Q=2\left\{\sum_{i=1}^n\left[\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right)^{-k}-\frac{i}{n+1}\right]\left[\frac{\partial F(x_i)}{\partial k}\right]\right\}=0 \quad \dots (19-2)$$

$$Q=2\left\{\sum_{i=1}^n\left[\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right)^{-k}-\frac{i}{n+1}\right]\left[\frac{\partial F(x_i)}{\partial \lambda}\right]\right\}=0 \quad \dots (20-2)$$

إذ ان :

$$\frac{\partial F(x_i)}{\partial c}=K\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right)^{-k-1}*x_i^{-c}\ln x_i \quad \dots (21-2)$$

$$\frac{\partial F(x_i)}{\partial k}=-\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right)^{-k}\ln\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right) \quad \dots (22-2)$$

$$\frac{\partial F(x_i)}{\partial \lambda}=k\left(1+x_i^{-c}e^{-\lambda x_i}\right)^{-k-1}*x_i^{1-c}e^{-\lambda x_i} \quad \dots (23-2)$$

وبعد تعويض قيم المشتقات من المعادلات (21-2) (22-2) (23-2) في المعادلات الثلاثة (18-2) (19-2) (20-2) نلاحظ إنها معادلات غير خطية ولا تحل بالطرائق التحليلية الاعتيادية ، لذا سنلجأ إلى استعمال إحدى الطرائق التكرارية العددية ومنها طريقة ( نيوتن – رافسون ) لحل هذه المعادلات والحصول على مقدر المعلمات  $(\hat{c}_{LS}, \hat{k}_{LS}, \hat{\lambda}_{LS})$  بطريقة المربعات الصغرى ، ومن ثم تعويض هذه المقدرات في المعادلة (7-2) للحصول على مقدر دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) بطريقة المربعات الصغرى كما في الصيغة الآتية :

$$\hat{S}_{LS}(x_i; c, k, \lambda) = 1 - \left(1 + x_i^{-c_{LS}} e^{-\lambda_{LS} x_i}\right)^{-k_{LS}} \quad \dots (24-2)$$

**3-5-2 طريقة كرامير فون ميزيس [51,3] :**

**( Method of Cramer-von Mises Minimum Distance Estimation )**

تعتمد هذه الطريقة على قياس المسافة بين تقديرات الدالة التراكمية التجريبية والدالة التراكمية النظرية لمعلمات التوزيع  $(c, k, \lambda)$  وذلك عن طريق الفرق بين تقديرات دالة التوزيع التجريبية والنظرية ، وتحيزه يكون أقل من الحدود الدنيا لمقدّرات المسافة وتعزّف صيغتها بالمعادلة (25-2) :

$$Q(c, k, \lambda) = \frac{1}{12n} + \sum_{i=1}^n [ F(x_i; c, k, \lambda) - \frac{2i-1}{2n} ]^2 \dots (25-2)$$

وبالتعويض عن قيمة  $F(x_i)$  لتوزيع (NMBIII) في الصيغة رقم (25-2) نحصل على الآتي :

$$Q(c, k, \lambda) = \frac{1}{12n} + \sum_{i=1}^{\infty} [ (1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k} - \frac{2i-1}{2n} ]^2 \dots (26-2)$$

ومن اجل الحصول على مقدّرات طريقة المسافة الدنيا للمعلمات  $(c, k, \lambda)$  نعمل على اشتقاق المعادلة (26-2) بالنسبة لكل معلمة  $(c, k, \lambda)$  و مساواتها بالصفر نحصل على :

$$\frac{\partial Q(c, k, \lambda)}{\partial c} = 2 \left\{ \sum_{i=1}^{\infty} [ (1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k} - \frac{2i-1}{2n} ] \left[ \frac{\partial F(x_i)}{\partial c} \right] \right\} = 0 \dots (27-2)$$

$$\frac{\partial Q(c, k, \lambda)}{\partial k} = 2 \left\{ \sum_{i=1}^{\infty} [ (1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k} - \frac{2i-1}{2n} ] \left[ \frac{\partial F(x_i)}{\partial k} \right] \right\} = 0 \dots (28-2)$$

$$\frac{\partial Q(c, k, \lambda)}{\partial \lambda} = 2 \left\{ \sum_{i=1}^{\infty} [ (1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k} - \frac{2i-1}{2n} ] \left[ \frac{\partial F(x_i)}{\partial \lambda} \right] \right\} = 0 \dots (29-2)$$

إذ ان :

$$\frac{\partial F(x_i)}{\partial c} = k(1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k-1} * x_i^{-c} \ln x_i \dots (30-2)$$

$$\frac{\partial F(x_i)}{\partial k} = -(1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k} * \ln(1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i}) \dots (31-2)$$

$$\frac{\partial F(x_i)}{\partial \lambda} = k(1 + x_i^{-c} e^{-\lambda x_i})^{-k-1} * x_i^{1-c} e^{-\lambda x_i} \dots (32-2)$$

وبعد تعويض قيم المشتقات من المعادلات (30-2) (31-2) (32-2) في المعادلات الثلاثة (27-2) (28-2) (29-2) نلاحظ إنها معادلات غير خطية ولا تحل بالطرائق التحليلية الاعتيادية ، لذا سنلجأ إلى استعمال إحدى الطرائق التكرارية العددية ومنها طريقة ( نيوتن – رافسون ) لحل هذه المعادلات والحصول على مقدّر المعلمات  $(\hat{c}_{CVE}, \hat{k}_{CVE}, \hat{\lambda}_{CVE})$  بطريقة المسافة الدنيا ، ومن ثم تعويض هذه المقدّرات في المعادلة (7-2) للحصول على مقدّر دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) بطريقة المسافة الدنيا كما في الصيغة الآتية :

$$\hat{S}_{CVE}(x_i; c, k, \lambda) = 1 - (1 + x_i^{-c_{CVE}} e^{-\lambda_{CVE} x_i})^{-k_{CVE}} \quad \dots(33-2)$$

## 6-2 المبحث الثاني : المفاهيم الأساسية في نظرية المجموعات الضبابية [8] :

ان لتحديد نوع البيانات المستعملة في تقدير معلمات ودالة بقاء التوزيع الاحتمالي أهمية كبرى في دقة النتائج التي سنحصل عليها ، والبيانات التي لا نمتلك درجة ثقة بها وتعتمد في الغالب على وصف الأشياء وكذلك الظواهر و الحوادث التي ليس لها حدود قاطعة تسمى بالبيانات الضبابية او بيانات عدم التأكد ، وهي تكون سبباً في توسيع نظرية المجموعات الاعتيادية ، والمبدأ الذي تقوم عليه هو وصف العنصر بالانتماء او عدم الانتماء للمجموعة الاعتيادية ، ومن جهة أخرى نرى أن المبدأ الذي تقوم عليه المجموعات الضبابية هو أنها تتكون من عناصر متعددة تنتمي الى المجموعة الضبابية وتقع ضمن الفترة [0,1] .

## 1-6-2 المنطق الضبابي ( Fuzzy Logic ) [50,28] :

اكتشف هذا المنطق من العالم الأذربيجاني الأصل ( لظفي زاده ) من جامعة كاليفورنيا عام (1965) والذي يمكن أن يعرف على انه احد اشكال المنطق ، وقد يستعمل في بعض الأنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ، ثم طوّره كأفضل طريقة لمعالجة البيانات ، وبهدف الاستدلال على ظرف غير مؤكد قام بوضع الافكار التي تخص المجموعة الضبابية ليعد ذلك تحولاً كبيراً من المنطق الكلاسيكي الذي يعتمد على ثنائية الصواب الى منطق يقع ضمن المجال الحقيقي [0,1] ، كما أسهم هذا المنطق

في إيجاد العديد من الحلول للمشاكل وبكلف مناسبة مقارنة مع الحلول التي كانت قبل ظهور هذا المنطق ، وعلى أثر هذا عدّ الأستاذ زادة أستاذا رائدا في المنطق الضبابي .  
ولبيان الفرق بين المجموعة التقليدية والمجموعة الضبابية لابد من تعريف كل مجموعة كما يأتي :

### 2-6-2 المجموعة التقليدية ( Crisp Set ) [38,19]:

مجموعة نظامية و المبدأ الذي تقوم عليه هو أنّ العنصر ينتمي للمجموعة او لا ينتمي ، مع وجود تمييز مطلق بين الانتماء وعدم الانتماء لأيّ مجموعة معرّفة ، فضلا عن وجود حدود واضحة ودقيقة جدا لكل عنصر ينتمي .

لنفرض أنّ هناك مجموعة شاملة مثل  $X$  ومجموعة جزئية منها مثل  $A$  فإنّ كلّ عنصر من عناصر المجموعة  $X$  في المجموعة  $A$  يمكن أن ينتمي او لا ينتمي للمجموعة الجزئية  $A$  .

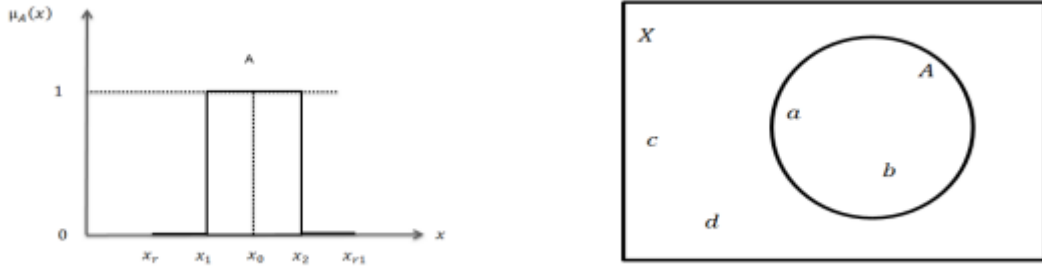
وبفرض أنّ  $\mu_A$  دالة مميزة تعطي لكل عنصر من عناصر المجموعة  $X$  درجة انتماء للمجموعة  $A$  وتكون عبارة عن دالة ثنائية القيم  $[0,1]$  .

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x \in A \\ 0 & \text{if } x \notin A \end{cases} \quad \dots (34-2)$$

فإذا كانت دالة الانتماء  $\mu_A(x)$  تساوي واحداً فإنّ العنصر  $x$  يمتلك درجة انتماء تامة الى المجموعة  $A$  .

وإذا كانت دالة الانتماء  $\mu_A(x)$  تساوي صفرًا فإنّ العنصر  $x$  لا ينتمي الى المجموعة  $A$  .

والشكل (6-2) يوضح المجموعة التقليدية ، إذ نلاحظ أنّ الانتماء للعناصر  $X_{r+1}, X_r$  يساوي صفرًا والانتماء للعناصر  $x_2, x_1, x_0$  يساوي واحداً ، وان العناصر تكون اما تنتمي للمجموعة او لا تنتمي .



الشكل (6-2) يوضح المجموعة التقليدية [9]

### 3-6-2 المجموعة الضبابية ( Fuzzy Set ) [23] :

هي عبارة عن مجموعة عناصرها تنتمي اليها بدرجات مختلفة و تمتلك درجة انتماء معينة وتتميز بدالة انتماء تخصص لكل عنصر درجة انتماء ضمن الفترة  $[0,1]$  .

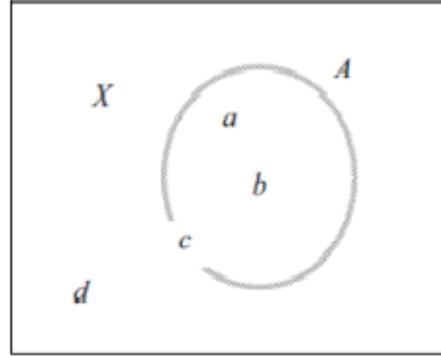
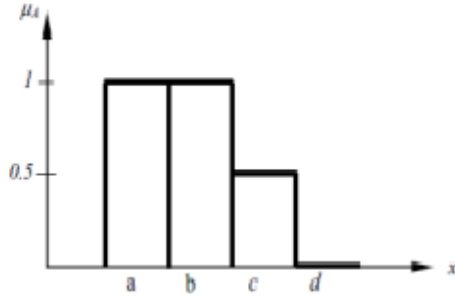
لنفرض ان هناك مجموعة شاملة مثل  $X$  وان  $x^*$  مجموعة ضبابية جزئية من  $X$  ، وتميّزت هذه المجموعة بدالة انتماء  $\mu_{\bar{A}}(x)$  وتقع ضمن الفترة  $(0,1)$

$$x^* = [(x^*, \mu_{\bar{A}}(x)) , x^* \in X , \quad 0 \leq \mu_{\bar{A}}(x) \leq 1 ] \dots (35-2)$$

فإذا كانت  $\mu_{\bar{A}}(x_0)$  تساوي واحداً فإن العنصر  $x_0$  منتمي تماماً الى المجموعة  $x^*$

اما إذا كانت  $\mu_{\bar{A}}(x_0)$  تساوي صفرأ فإن العنصر  $x_0$  لا ينتمي تماماً الى المجموعة  $x^*$  .

الشكل (7-2) يوضح المجموعة الضبابية ، إذ نلاحظ أن الانتماء للعناصر  $a$  ،  $c$  يقع ضمن الفترة  $[0,1]$  بينما درجة انتماء العنصر  $b$  تساوي واحداً ، وأن العناصر يمكن ان تنتمي للمجموعة الجزئية  $x^*$  بدرجات انتماء غير متساوية .



الشكل (7-2) يوضح المجموعة الضبابية [22]

#### 4-6-2 البقاء الضبابية ( Fuzzy Survival ) [33] :

تعرف على انها الاحتمال الضبابي لاستمرار الكائن الحي على قيد الحياة لمدة زمنية معينة وفق درجة انتماء يتم تحديدها وفقا لدالة انتماء معينة ، عوضا عن دالة البقاء الاعتيادية كونها أكثر شمولاً وتمثيلاً للبيانات المراد تطبيق نظرية البقاء لها ، وفي أدناه صيغة الاحتمال الضبابي :

$$\tilde{S}(x) = P(X^* > x)$$

$$\tilde{S}(x) = \tilde{S}(x) = \int_t^{\infty} f(x^*) \mu_{\tilde{A}}(x^*) d(x)^* \quad \dots (36-2)$$

اذ ان :

$(x^*)$  : متغير عشوائي ضبابي .

$\mu_{\tilde{A}}(x^*)$  : دالة الانتماء التي تحدد درجة الانتماء لأي قيمة من قيم  $x^*$  .

وفي دراستنا سنعتمد على تضبيب المتغير العشوائي X باستعمال طريقة معامل التضبيب Fuzzy Factor  $(\tilde{P} i)$  والتي تتلخص بإدخال المعامل  $(\tilde{P} i)$  على جميع قيم المتغير العشوائي  $(xi)$  ، علما ان قيمته محصورة بين  $(0,1)$  ، وفي ادناه الصيغ الرياضية لمقدرات دالة البقاء حسب الطرائق ( الإمكان الأعظم ، المربعات الصغرى ، المسافة الدنيا ) بعد تضبيب المتغير العشوائي وحسب المعادلة أدناه :



$$\tilde{x}_i = x_i \tilde{p}_i \quad \dots (37-2)$$

## 7-2 طرق التقدير الضبابية ( Fuzzy Estimation Methods )

### 1-7-2 طريقة الإمكان الأعظم الضبابية [44,43,42] :

#### Fuzzy Maximum likelihood Method ( FMLE)

وتعرف بالمعادلة (38-2) :

$$\hat{S}_{MLE}(\tilde{x}_i; c, k, \lambda) = 1 - (1 + \tilde{x}_i^{-c_{MLE}} e^{-\lambda_{MLE} \tilde{x}_i})^{-k_{MLE}} \dots (38-2)$$

### 2-7-2 طريقة المربعات الصغرى الضبابية ( Fuzzy Least square

#### [42] Method ) ( F LS )

وتعرف بالمعادلة (39-2) :

$$\hat{S}_{LS}(\tilde{x}_i; c, k, \lambda) = 1 - (1 + \tilde{x}_i^{-c_{LS}} e^{-\lambda_{LS} \tilde{x}_i})^{-k_{LS}} \dots (39-2)$$

### 3-7-2 طريقة كرامير فون ميزيس الضبابية :

#### ( Method of Cramer-von Mises Minimum

#### : [44] Distance Estimation )

وتعرف بالمعادلة (40-2) :

$$\hat{S}_{CVE}(\tilde{x}_i; c, k, \lambda) = 1 - (1 + \tilde{x}_i^{-\lambda_{CVE}} e^{-\lambda_{CVE} \tilde{x}_i})^{-k_{CVE}} \dots (40-2)$$

**8-2 معايير مقارنة طرائق التقدير (Criteria for comparing estimation methods) [27] :**

1- متوسط مربعات الخطأ (MSE) بالنسبة الى معالم الأنموذج الاحتمالي  
: (NMBIII)

$$MSE (\theta) = \frac{1}{R} \sum_{i=1}^R (\hat{\theta}_i - \theta)^2 \quad \dots (41-2)$$

$\theta$ : تمثل القيم الافتراضية لمعالم التوزيع  $(c, k, \lambda)$ .

$\hat{\theta}_i$ : تمثل القيم المقدره لمعالم التوزيع وحسب الطريقة المستعملة للتقدير .

$R$ : تمثل عدد تكرار التجربة .

2- متوسط مربعات الخطأ (MSE) بالنسبة الى دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) :

$$MSE(\hat{S}(t_j)) = \frac{1}{R} \sum_{i=1}^R (\hat{S}_i(t_j) - S_i(t_j))^2, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \dots (42-2)$$

$S_i(t_j)$ : تمثل قيم دالة البقاء الحقيقية .

$\hat{S}_i(t_j)$ : تمثل قيم دالة البقاء المقدره حسب طريقة التقدير المستعملة .

$R$ : تمثل عدد تكرار التجربة (العينة).

$n$ : تمثل عدد مشاهدات التجربة (العينة) .

3- متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) بالنسبة الى دالة البقاء لـ (NMBIII) .

$$IMSE (\hat{S}) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n MSE (\hat{S}(t_j)) \quad \dots (43-2)$$

تم اختبار البيانات بواسطة برنامج (Mathematica 13) لبيان ملائمتها لتوزيع موضوع البحث ، وقد تم اجراء اختبار حسن المطابقة (Goodness of fit tests) والذي يتضمن نوعان من الاختبارات وهما كالآتي :

1- Cramer-von mises statistic :

يعرف رياضيا بالشكل الآتي :

$$W_d^* = n \sum_{i=0}^n [F_n(x) - F(x)]f(x) \quad \dots (44-2)$$

إذ أن :

$F_n(x)$  : تمثل دالة التوزيع التجريبي

وبحسب الفرضية الآتية :

$F_0 : x \sim \text{NMBIII}$

$F_1 : x \sim \text{NMBIII}$

## 2-Kolmogorov-Smirnov statistic

يفترض هذا الاختبار ان نقاط البيانات يمكن تحويلها بسهولة إلى دالة التوزيع التراكمي ، إذ أن الاختبار يستعمل اعلى فرق مطلق بين دالتي توزيع تراكميتين ، وعند مقارنة مجموعة بيانات واحدة  $F(X)$  مع دالة توزيع تراكمية معلومة  $P(X)$  فإن إحصاءة كولمكروف – سميرنوف (K-S) تعرف رياضيا بالشكل الآتي :

$$DKS = \max | F(X) - P(X) |$$

وحسب الفرضية الإحصائية

$$H_0 : F(X) = P(X)$$

أي ان التوزيع مطابق للبيانات

$$H_1 : F(X) \neq P(X)$$

أي ان التوزيع غير مطابق للبيانات

## 9-2 معايير اختيار افضل توزيع (Criteria for selection of the

best) [26,17] :

من العمليات الإحصائية المهمة جدا في التحليل الإحصائي للمشاهدات هي عملية اختبار افضل توزيع احتمالي من مجموعة التوزيعات ، ولغرض اثبات افضلية توزيع الدراسة (NMBIII) على التوزيع الاحتمالي المضرب (FNMBIII) ، تم اختيار ثلاثة معايير للمفاضلة وهي :

### 1-9-2 معيار معلومات اكاكي (AIC) [47]

#### (Akaike information criterion)

معيار يستعمل للمقارنة بين التوزيعات الاحتمالية بناءً على عينة من المشاهدات المطبقة عليها ، إذ أن تحسب قيمة المعيار والتوزيع الذي يمتلك اقل قيمة يعتبر هو الأفضل في تمثيل هذه العينة من البيانات ، وتعطى صيغته الرياضية بالشكل الآتي :

$$AIC = - 2 \log(L) + 2r \quad \dots (45-2)$$

إذ أن :

L: قيمة دالة الإمكان الأعظم (MLE)

r: عدد معلمات الأنموذج

### 2-9-2 معيار معلومات اكاكي المصحح (AIC<sub>c</sub>)

#### (Akaike information correct)

معيار يستعمل عندما تكون النسبة بين حجم العينة وعدد المعالم المقدرة للأنموذج صغيرة ، إذ أن يتم اختيار افضل توزيع من بين مجموعة من التوزيعات بناءً على اقل قيمة لهذا المعيار  $AIC_c$  ، وتعطى صيغته الرياضية بالشكل الآتي :

$$AIC_c = AIC + \frac{2r(r+1)}{n-r-1} \quad \dots (46-2)$$

إذ أن :

AIC : معيار اكاكي

r : عدد معلمات الأنموذج

n : حجم العينة

**3-9-2 معيار المعلومات البيزي (BIC) [18]**

**(Bayesian information criterion)**

اقتراح هذا المعيار عام (1978) من (Schwars) ، إذ ان يتناول كيفية اختيار أنموذج معيّن من بين عدة نماذج ، وذلك عن طريق إيجاد الحل البيزي له (Bayes Solution) وقد أستعملت نظرية بيّز في توسعة الحل البيزي ، وتعطى صيغته الرياضية بالشكل الآتي :


$$\text{BIC} = -2 \log L(\hat{\theta}) + r \log(n) \quad \dots (47-2)$$

إذ أن :

$\log L(\hat{\theta})$ : لوغاريتم الإمكان الأعظم

r: عدد معلمات الأنموذج المقدّرة

n: حجم العينة



الفصل الثالث  
الجانب التجريبي  
و  
النظري

### 1-3 تمهيد Preface

يتناول هذا الفصل مبحثين أساسيين : يتضمن الأول الجانب التجريبي والذي يوضح أسلوب المحاكاة وطريقة توليد البيانات المستعملة في تقدير دالتي البقاء والبقاء الضبابية لـ "New Modified Burr iii distribution" والمقارنة بين طرائق التقدير الثلاث واختيار أفضلها بالاعتماد على معيار اقل متوسط مربعات الخطأ التكلمي (IMSE) .

ويتضمن المبحث الآخر الجانب التطبيقي والذي يمثل تطبيق البيانات الحقيقية لأوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الخروج منها من مستشفى البصرة التعليمي .

### 2-3 المبحث الأول : الجانب التجريبي

في هذا المبحث سيتم تطبيق New Modified Burr iii distribution على بيانات افتراضية ومناقشة نتائج أسلوب المحاكاة ، إذ ستتم المقارنة بين طرائق التقدير المستعملة لتقدير دالة البقاء لـ New Modified Burr iii distribution في الحالتين الاعتيادية والضبابية ، ونفذت المحاكاة على احجام عينات مختلفة (100,70,30,10) وقيم افتراضية مختلفة محددة مسبقا لمعلمات توزيع الدراسة ، واستعمل المعيار الاحصائي (IMSE) كأساس للمقارنة وذلك لتحديد افضلية طرائق التقدير المستعملة .

### 1-2-3 مفهوم المحاكاة ( The Simulation Concept ) [29,2] :

تعرف المحاكاة بأنها أسلوب رياضي لحل اغلب المشاكل التي تواجه الباحث مثل عدم توفر البيانات لظاهرة معينة او صعوبة تطبيق طرائق التقدير و التحليل وذلك عن طريق بناء انموذج افتراضي قريب للأنموذج الحقيقي عن طريق توليد مشاهدات ثم الحصول على النتائج ، فضلا عن ذلك يتميز أسلوب المحاكاة بالمرونة عن طريق تكرار التجربة لعدة مرات واختبارها ، فضلا عن ذلك توفر الوقت و الجهد و المال . توجد عدة طرائق للمحاكاة منها : الطريقة المختلطة Mixed Procedure و الطريقة التناظرية Analog Procedure و طريقة مونت – كارلو Monte Carlo ، و تُعد الأخيرة من افضل طرائق المحاكاة وأكثرها شيوعا ،

وذلك يعود الى استعمالها لتوليد البيانات لأغلب التوزيعات الاحتمالية الشائعة التي لها دالة كثافة احتمالية والتي تم استعمالها في الجانب التجريبي.

### 2-2-3 مراحل تجربة المحاكاة (Stagws of a Simulation Experience)<sup>[4]</sup>:

تم تنفيذ المحاكاة باستعمال حزم برنامج (Mathmatica 13) وبالاعتماد على حجوم العينات (100,70,30,10) ، حيث في كتابة برنامج المحاكاة و نفذ في الحاسبة الالكترونية كما موضح في الملحق (C) ، وتضمن برنامج المحاكاة مراحل متعددة مبينة على النحو الآتي :

#### المرحلة الأولى :

تعد من المراحل المهمة والتمهيدية للمراحل اللاحقة وتتخلص في الخطوات الاتية :

- 1- تم تجربة عدة قيم للمعلمات لنماذج أخرى ومن ثم اختيار النماذج الأفضل في هذا البحث لـ "New Modified Burr iii distribution" والمتمثلة في الجدول (3-1) وحسب ما مبيّن ادناه :

الجدول (1-3) حالات القيم الافتراضية لمعلمات توزيع ( NMBIII )

Model	c	k	$\lambda$
1	1	2	0.5
2	0.5	2	0.5
3	1	1	1
4	1	0.5	0.05
5	2	1	0.5
6	1	2	0.1
7	0.5	1	1.5

المصدر : إعداد الباحث

- 2- اختيار حجم العينة ، إذ تم اختيار أربعة احجام (100,70,30,10) وذلك لغرض تحديد تأثير حجم العينة على نتائج التقدير .
- 3- تكررت التجربة 1000 مرة لغرض الحصول على افضل نتائج تقدير متجانسة .



**المرحلة الثانية :**

ان الطريقة المستعملة في توليد القيم العشوائية لتوزيع الدراسة المقترح هي طريقة معكوس دالة التوزيع التراكمية لقيم عشوائية مولدة من توزيع منتظم مستمر أي  $U \sim (0,1)$  . والمعادلات ادناه تشير الى القيم العشوائية التي وصفت النماذج وذلك عند استعمالها طريقة معكوس دالة التوزيع التراكمية وذلك بالاعتماد على الدالة التوزيعية لتوزيع الدراسة المعرف بالمعالة (2-5) و كالآتي :

$$F(x_i) = 1 - e^{-\lambda x}$$

$$e^{-\lambda x} = 1 - u$$

$$-\lambda x = \ln(1 - u)$$

$$x = \frac{-\ln(1-u)}{\lambda}$$

**المرحلة الثالثة :**

يتم تقدير معلمات ودالة البقاء لـ New Modified Burr iii distribution في هذه المرحلة ولكافة الطرائق التي تم التطرق لها في الجانب النظري من الفصل الثاني وهي:

1- طريقة الإمكان الأعظم "MLE"

2- طريقة المربعات الصغرى "OLS"

3- طريقة كرامر فون ميزس "CVM"

**المرحلة الرابعة :**

تكرر هذه العملية (1000) مرة وفق البرنامج المذكور في الملحق (A,B)

**المرحلة الخامسة :**

تم المقارنة في هذه المرحلة بين المقدّرات التي تم الحصول عليها لمعلمات New Modified Burr iii distribution وذلك باستعمال متوسط مربعات الخطأ التكاملية "IMSE" الى جانب استعمال طريقة الرتب للمقارنة بين مقدّرات دالة البقاء وفق الصيغة من الفصل الثاني (50) والتي تألفت من ثلاث مراحل وهي كالآتي :

- **تحديد افضل طريقة للتقدير :** من اجل تحديد افضل طريقة للتقدير من بين طرائق تقدير المعلمات الثلاث (MLE, OLS, CVM) نعمل على إعطاء الرتبة الأولى للطريقة التي تمتلك اقل متوسط مربعات خطأ تكاملي على أساس كل معلمة وكل حجم عينة ولكل حالة لتحديد افضل طريقة لكل حالة (Partial Rank) ، ومن ثم تكرار

الطريقة ذاتها على أساس كل الحالات لتحديد افضل طريقة من بين جميع الحالات  
(Overall Rank)

- **تحديد افضل حجم عينة :** بعد تحديد طريقة التقدير الفضلى في المرحلة الأولى  
نعمل بعدها على تحديد افضل حجم عينة لهذه الطريقة تكون عن طريق إعطاء الرتبة  
الأولى لحجم العينة الذي يمتلك اقل متوسط مربعات خطأ تكاملي على أساس كل  
معلمة وكل حالة ومن ثم تكرار الطريقة ذاتها على أساس كل الحالات لتحديد افضل  
حجم عينة من بين جميع الحالات (Overall Rank) .

- **تحديد افضل انموذج للتقدير :** إذ تمثل المرحلة الأخيرة ، إذ نقوم بتحديد افضل  
أنموذج لطريقة التقدير الأفضل عند حجم العينة الفضلى التي تم تحديدها في  
المرحلتين الأولى والأخرى وذلك بإعطاء الرتبة الأولى الى الأنموذج الذي يمتلك  
متوسط مربعات خطأ تكاملي اقل .

ويتم تكرار الطريقة بحيث يتم ترتيب جميع طرائق التقدير بالترتيب ويتم إعطاء رتب لكل  
أنموذج من النماذج لتحديد الأفضل من بين جميع أنماذج الدراسة ( Overall Rank ) .

### **3-2-3 مناقشة نتائج المحاكاة :**

#### **3-2-3-1 نتائج محاكاة تقدير دالة البقاء لتوزيع ( NMBIII ) :**

تم تلخيص نتائج المحاكاة غير المضببة لتقدير دالة البقاء ومتوسط مربعات الخطأ  
ومتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتوزيع (NMBIII) في الجدول (A-1) الى (A-  
21) في الملحق A و سيتم مناقشتها كالاتي :

#### **تحديد افضل طريقة للتقدير :**

يتم في البدء تحديد افضل طريقة للتقدير من بين الطرائق الثلاث  
(MLE, OLS, CVM) وذلك عن طريق المفاضلة بين متوسط مربعات الخطأ  
التكاملي وبحسب طرائق التقدير المستعملة ولكل حجم من حجوم العينات ولكل حالة  
من حالات القيم الافتراضية للمعلمات. وتظهر النتائج المبينة في الملحق A . كما تم  
تلخيص تلك النتائج بالجدول (2-3) أدناه :

جدول (2-3) : الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء بحسب حجوم

العينات ونماذج القيم الافتراضية لتوزيع ( NMBIII )

Model	n	MLE	OLS	CVM	Best
M1	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
M2	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
M3	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
M4	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1		3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
M5	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	

	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
M6	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
M7	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
	$\sum Rank$	4	8	12	
	Partial Rank	1	2	3	
$\Sigma\Sigma Rank$		28	56	84	
Overall Rank		1	2	3	
Best		MLE			

المصدر : إعداد الباحث

يتضح من الجدول أعلاه ما يلي :

- 1- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في جميع النماذج على بقية طرائق التقدير الثلاث ، إذ انها امتلكت الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل حالة من حالات القيم الافتراضية .

2- بشكل عام نجد أن (MLE) اثبتت أفضليتها في التقدير على أساس جميع الحالات وجميع حجوم العينات والمعلمات ، اذ امتاكت الرتبة الأولى (Overall Rank) ثم لحقتها طريقة المربعات الصغرى (OLS) بالرتبة الثانية .

3- اما بالنسبة للطريقة الثالثة المسافة الدنيا (CVM) فقد احتلت المرتبة الثالثة في الأفضلية .

### - تحديد أفضل حجم عينة :

بعد تحديد طريقة الإمكان الأعظم (MLE) على انها افضل طريقة تقدير في المرحلة الأولى نعمل الآن على تحديد افضل حجم عينة ، عن طريق المفاضلة بين متوسط مربعات الخطأ التكاملي للمعلمات المقدرة بطريقة MLE على أساس حجوم العينات (10,30,70,100) ولكل حالة من حالات القيم الافتراضية للمعلمات وكما موضحة بالجدول (3-3) ادناه .

جدول (3-3) : رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقديرات طريقة MLE على أساس حجوم عينات مختلفة وحالات مختلفة لتوزيع ( NMBIII )

Model	Estimator	Sample Size (n)			
		10	30	70	100
M1	IMSE	0.012345 <sup>(4)</sup>	0.004168 <sup>(3)</sup>	0.001875 <sup>(2)</sup>	0.001513 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1
M2	IMSE	0.012188 <sup>(4)</sup>	0.004254 <sup>(3)</sup>	0.001904 <sup>(2)</sup>	0.001491 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1
M3	IMSE	0.012164 <sup>(4)</sup>	0.003883 <sup>(3)</sup>	0.001728 <sup>(2)</sup>	0.001348 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1
M4	IMSE	0.012513 <sup>(4)</sup>	0.003565 <sup>(3)</sup>	0.001532 <sup>(2)</sup>	0.001146 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1
M5	IMSE	0.012823 <sup>(4)</sup>	0.003962 <sup>(3)</sup>	0.001829 <sup>(2)</sup>	0.001364 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1
M6	IMSE	0.012962 <sup>(4)</sup>	0.004279 <sup>(3)</sup>	0.001908 <sup>(2)</sup>	0.001495 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1
M7	IMSE	0.011584 <sup>(4)</sup>	0.003938 <sup>(3)</sup>	0.00184 <sup>(2)</sup>	0.00148 <sup>(1)</sup>
	Rank	4	3	2	1

$\Sigma\Sigma$ Rank	28 <sup>(4)</sup>	21 <sup>(3)</sup>	14 <sup>(2)</sup>	7 <sup>(1)</sup>
Overall Rank	4	3	2	1
Best Sample Size	n = 100			

المصدر : إعداد الباحث

نلاحظ من الجدول (3-3) أن افضل حجم عينة لتقديرات طريقة (MLE) تحدد بالحجم (n=100) ، نتيجة امتلاكه الرتبة الأولى (Overall Rank) من بين جميع حجوم العينات الأربعة ، اما بقية حجوم العينات (70,30,10) فقد جاءت ( الرابعة ، الثالثة ، الثانية ) على الترتيب وهذه النتيجة تنسجم مع خاصية الاتساق للمقدرات التي تنص على ان متوسط مربعات الخطأ التكاملية للمقدرات تتناقص بزيادة حجم العينة .

### - تحديد افضل نموذج للتقدير :

يتم في هذه الخطوة إيجاد افضل نموذج بوساطة استعمال رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملية (IMSE) لطريقة الإمكان الأعظم (MLE) عند حجم العينة الفضلى n=100 ، ولخصت النتائج بالجدول (4-3) ادناه :

جدول (4-3) : رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملية لتقديرات طريقة MLE على أساس حالات مختلفة عند n=100 لتوزيع (NMBIII)

Model	IMSE	Rank	Best
M1	0.001513	7	M4
M2	0.001491	5	
M3	0.001348	2	
M4	0.001146	1	
M5	0.001364	3	
M6	0.001495	6	
M7	0.00148	4	

المصدر : إعداد الباحث

نلاحظ من الجدول أنفا (4-3) أن افضل أنموذج هو الرابع لكونه امترك الرتبة الأولى (Overall Rank) ، حيث احتل الرتبة الأولى لامتلاكه أقل متوسط مربعات خطأ تكاملية (IMSE =0.001146) وبقية الأنماذج (M1,M6,M2,M7,M5,M3) تأخذ المراتب الأخرى (الثانية ، الثالثة ، ... ، السابع ) على الترتيب .

### 2-3-2 نتائج محاكاة تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع ( NMBIII ) :

تم تلخيص نتائج المحاكاة لتقدير دالة البقاء المضطربة ومتوسط مربعات الخطأ ومتوسط مربعات الخطأ التكاملية لتوزيع (NMBIII) في الجدول في الملحق (B-1) الى (B-56) و سيتم مناقشتها كالاتي :

#### - تحديد افضل طريقة للتقدير :

في بداية العمل تم تحديد افضل طريقة للتقدير ما بين الطرائق الثلاث (( الإمكان الأعظم (MLE) ، المربعات الصغرى (OLS) ، المسافة الدنيا (CVM) )) وذلك عن طريق المقارنة بين متوسط مربعات الخطأ التكاملية لطرائق التقدير المستعملة ولكل القيم الضبابية واحجام العينات ولجميع النماذج .والجدول (2-3) أدناه يلخص رتب المقاضلة بين تلك الطرائق بالاعتماد على قيم متوسط مربعات الخطأ التكاملية (IMSE) لدالة البقاء المضطربة.

#### - عند القيمة الضبابية $\tilde{p}_i = 0.3$ :

يلخص الجدول (5-3) الرتب الكلية والجزئية لتقدير دالة البقاء المضطربة عند  $\tilde{p}_i = 0.3$

جدول (5-3) : الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملية لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع

NMBIII وبحسب طرائق التقدير ولجميع حجوم العينات ولكافة النماذج عند  $\tilde{p}_i = 0.3$

Model	n	MLE	OLS	CVM	Best
1	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
2	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	2	3	1	

	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	9	10	
Partial Rank		1	2	3	
3	10	2	1	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
4	10	1	2	3	MLE
	30	2	1	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
5	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
6	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
7	10	3	1	2	
	30	1	2	3	



	70	1	2	3	MLE
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		6	7	11	
Partial Rank		1	2	3	
$\Sigma\Sigma Rank$		7	14	21	
Overall Rank		1	2	3	
Best		MLE			

المصدر : إعداد الباحث

نلاحظ من الجدول أنفا الآتي :

- 1- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في جميع النماذج على بقية طرائق التقدير إذ تمتلك الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل أنموذج من النماذج ، أي انها مناسبة لتقدير معالم ودالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  .
  - 2- بشكل عام نجد أن (MLE) اثبتت أفضليتها بالتقدير بالنسبة لجميع النماذج و لحجوم العينات كافة
  - 3- احتلت طريقة المربعات الصغرى (OLS) المرتبة الثانية و تلتها طريقة المسافة الدنيا (CVM) في الأفضلية بين جميع النماذج و لحجوم العينات كافة .
- عند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  :

يلخص الجدول (6-3) الرتب الكلية والجزئية لتقدير دالة البقاء المضطربة عند  $\tilde{p}_i = 0.5$

جدول (6-3) : الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملية لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع NMBIII وبحسب طرائق التقدير ولجميع حجوم العينات ولكافة النماذج عند  $\tilde{p}_i = 0.5$

Model	n	MLE	OLS	CVM	Best
1	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	

$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
2	10	2	1	3	OLS
	30	2	1	3	
	70	3	1	2	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		8	5	11	
Partial Rank		2	1	3	
3	10	2	1	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
4	10	1	2	3	MLE
	30	2	1	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
5	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
6	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	

	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
7	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
$\Sigma\Sigma Rank$		8	13	21	
Overall Rank		1	2	3	
Best		MLE			

المصدر : إعداد الباحث

يتضح من الجدول أعلاه الآتي :

1- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في النماذج (الأول، الثالث ، الرابع ، الخامس ، السادس ، السابع) على بقية طرائق التقدير إذ تمتلك الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل أنموذج من النماذج ما عدا النموذج الثاني فقد احتلت الرتبة الثانية ، أي انها مناسبة لتقدير معالم ودالة البقاء المضيبية لتوزيع (NMBIII) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  .

2- بشكل عام نجد أن (MLE) اثبتت أفضليتها بالتقدير بالنسبة لجميع النماذج ولكافة حجوم العينات وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$

3- احتلت طريقة المربعات الصغرى (OLS) الرتبة الثانية في النماذج (الأول، الثالث ، الرابع ، الخامس ، السادس ، السابع) ولجميع حجوم العينات ما عدا النموذج الثاني فقد امتلكت الرتبة الأولى (Partial Rank).

4- احتلت طريقة المسافة الدنيا (CVM) الرتبة الثالثة في جميع النماذج و لحجوم العينات كافة .

- عند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  :

يلخص الجدول (7-3) الرتب الكلية والجزئية لتقدير دالة البقاء المضيبية عند  $\tilde{p}_i = 0.7$

جدول (7-3) : الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملي لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع

(NMBIII) وبحسب طرائق التقدير ولجميع حجوم العينات ولكافة النماذج عند  $\hat{p}_i = 0.7$

Model	n	MLE	OLS	CVM	Best
1	10	2	1	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
2	10	2	1	3	OLS
	30	2	1	3	
	70	3	1	2	
	100	2	1	3	
$\sum Rank$		9	4	11	
Partial Rank		2	1	3	
3	10	2	1	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
4	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	2	1	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
5	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	

	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
6	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
7	10	3	1	2	OLS
	30	2	1	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		7	6	11	
Partial Rank		2	1	3	
$\Sigma \Sigma Rank$		9	12	21	
Overall Rank		1	2	3	
Best		MLE			

المصدر : إعداد الباحث

نلاحظ من الجدول أنفا الآتي :

1- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في النماذج ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب على بقية طرائق التقدير إذ تمتلك الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل أنموذج من النماذج وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$  ما عدا النموذجين الثاني والسابع فقد احتلت الرتبة الثانية ، أي انها مناسبة لتقدير معالم ودالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولكافة حجوم العينات وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$  .

- 2- احتلت طريقة المربعات الصغرى (OLS) المرتبة الأولى (Partial Rank) في النموذجين ( الثاني والسابع ) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  في ماعدا ذلك فقد احتلت الرتبة الثانية في النماذج المتبقية ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب .
- 3- احتلت طريقة المسافة الدنيا (CVM) الرتبة الثالثة في جميع النماذج و لحجوم العينات كافة .
- 4- بشكل عام نجد أن (MLE) اثبتت أفضليتها بالتقدير بالنسبة لجميع النماذج و لحجوم العينات كافة .

- عند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  :

يلخص الجدول (8-3) الرتب الكلية والجزئية لتقدير دالة البقاء المضطربة عند  $\tilde{p}_i = 0.9$

جدول (8-3) : الرتب الجزئية و الكلية لمتوسط مربعات الخطأ التكاملية لتقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع

(NMBIII) وبحسب طرائق التقدير وجميع حجوم العينات ولكافة النماذج عند  $\tilde{p}_i = 0.9$

Model	n	MLE	OLS	CVM	Best
1	10	2	1	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
2	10	2	1	3	OLS
	30	2	1	3	
	70	3	1	2	
	100	2	1	3	
$\sum Rank$		9	4	11	
Partial Rank		2	1	3	
3	10	2	1	3	MLE
	30	1	2	3	

	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		5	7	12	
Partial Rank		1	2	3	
4	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
5	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
6	10	1	2	3	MLE
	30	1	2	3	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		4	8	12	
Partial Rank		1	2	3	
7	10	3	1	2	OLS
	30	3	1	2	
	70	1	2	3	
	100	1	2	3	
$\sum Rank$		8	6	10	
Partial Rank		2	1	3	

ΣΣ Rank	9	12	21	
Overall Rank	1	2	3	
Best	MLE			

المصدر : إعداد الباحث

نلاحظ من الجدول أنفا الاتي :

1- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في النماذج ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب على بقية طرائق التقدير إذ تمتلك الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل أنموذج من النماذج وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$  ما عدا النموذجين الثاني والسابع فقد احتلت الرتبة الثانية ، أي انها مناسبة لتقدير معالم ودالة البقاء المضببة لتوزيع (NMBIII) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$  .

2- بشكل عام نجد أن (MLE) اثبتت أفضليتها بالتقدير بالنسبة لجميع النماذج ولحجوم العينات كافة .

3- احتلت طريقة المربعات الصغرى (OLS) الرتبة الأولى (Partial Rank) في الأنموذجين ( الثاني والسابع ) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$  في ماعدا ذلك فقد احتلت الرتبة الثانية في النماذج المتبقية ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب .

4- احتلت طريقة المسافة الدنيا (CVM) الرتبة الثالثة في جميع النماذج ولحجوم العينات كافة .

ومما تقدم نستنتج ان طريقة الإمكان الأعظم افضل طريقة لتقدير دالة البقاء المضببة ولجميع القيم الضبابية ولجميع النماذج و لحجوم العينات كافة .

### تحديد أفضل قيمة ضبابية وأفضل حجم عينة

في الخطوة السابقة عملنا على تحديد افضل طريقة للتقدير وهي طريقة (MLE) ، نقوم الآن بتحديد أفضل قيمة ضبابية و افضل حجم عينة بواسطة المفاضلة بين رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملي لطريقة (MLE) ولحجوم العينات كافة (10,3,70,100) ولجميع القيم الضبابية (0.3,0.5,0.7,0.9) ولجميع النماذج السبعة ، ويوضح الجدول (3-9) النتائج في ادناه والذي تم بناءه بالاعتماد على نتائج الجداول (3-5) ، (3-6) ، (3-7) ، (3-8) .



جدول (9-3) : مجموع رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملية لطريقة MLE على أساس حجوم العينات المختلفة ولجميع القيم الضبابية الأربع لتوزيع ( NMBIII )

$\tilde{p}_i$	n				$\sum Rank$	Best
	10	30	70	100		
0.3	10	8	8	7	33	$\tilde{p}_i = 0.3$
0.5	9	9	9	7	34	
0.7	12	9	9	8	38	
0.9	12	10	9	8	39	
$\sum Rank$	43	36	35	30		
Best	n = 100					

المصدر : اعداد الباحث

نلاحظ من الجدول أنفا أن :

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  احتلت المرتبة الأولى (Overall Rank) للنماذج السبعة بالاعتماد على رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملية (IMSE) للطريقة الأفضل (MLE) إضافة الى ذلك فقد تبين ان حجم العينة الأفضل هو (n=100) .

**تحديد أفضل نموذج للتقدير :** نحدد افضل نموذج للتقدير بواسطة استعمال رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملية ( IMSE ) لطريقة الإمكان الأعظم MLE عند أفضل قيمة ضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  ولجميع النماذج السبعة و المبينة نتائجه في الجدول (10-3) أدناه :

الجدول (10-3) : الرتب لمتوسط مربعات الخطأ التكاملية (IMSE) للنماذج السبعة ولأفضل قيمة ضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$

Fuzzy Factor	Model	IMSE	Rank	Best
$\tilde{p}_i = 0.3$	1	0.151269	6	الرابع
	2	0.102505	4	
	3	0.103167	5	
	4	0.018141	1	
	5	0.192513	7	
	6	0.099699	3	
	7	0.054826	2	

المصدر : اعداد الباحثة

نلاحظ من الجدول أنفا (3-10) أن الأنموذج الرابع هو الأنموذج الأفضل حيث احتل المرتبة الأولى لامتلاكه اقل متوسط مربعات خطأ تكاملي (0.017829) وعند القيمة الضبابية الأفضل  $\tilde{p}_i = 0.3$  وبقية الانماذج (M7,M6,M2,M3,M1,M5) تأخذ المراتب الأخرى ( الثانية ، الثالثة ، ... ، السابعة ) على الترتيب ولنفس القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  .

**3-3 المبحث الثاني : الجانب التطبيقي :**

يتضمن هذا المبحث تطبيق التوزيع على بيانات محلية من اجل التحقق من قابلية تطبيقها عمليا ، وقد تم تطبيق التوزيع المقترح على عينة  $n=100$  متمثلة بأوقات البقاء لحين الوفاة لعينة من المصابين بسرطان الثدي .

**3-3-1 عينة البحث (وصف البيانات) [6] :**

تم جمع البيانات وتطبيقها على افضل الطرائق المستعملة في الدراسة ، والتي تمثلت في اوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الخروج منها في مستشفى البصرة التعليمي إذ تم اخذ عينة عشوائية بحجم  $n=100$  مريض مصاب وتمثلت هذه البيانات بقياس أوقات البقاء بالسنوات والجدول الآتي يوضح البيانات الحقيقية قيد البحث :

**جدول (3-11)**

اوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الوفاة

(بالسنوات) (6)

0.07	0.11	0.19	0.20	0.21	0.25	0.30	0.30	0.32	0.34
0.34	0.40	0.44	0.47	0.48	0.54	0.56	0.56	0.60	0.64
0.66	0.69	0.71	0.81	0.82	0.86	0.87	0.91	0.91	1.05
1.11	1.14	1.17	1.33	1.62	1.41	1.42	1.49	1.51	1.55
1.56	1.56	1.60	1.61	1.75	1.79	1.86	1.86	1.88	1.89
1.93	1.93	1.95	1.96	2.00	2.02	2.08	2.17	2.17	2.21
2.24	2.29	2.40	2.46	2.49	2.56	2.63	2.68	2.69	2.70
2.79	2.90	2.93	2.95	2.96	3.06	3.15	3.29	3.41	3.61
3.63	3.71	3.76	3.80	3.84	3.86	3.93	3.94	4.14	4.16
4.01	4.20	4.63	4.74	4.87	4.97	5.03	5.07	5.32	5.40

والجدول (3-12) الآتي يبين أبرز الاحصاءات الوصفية لعينة الدراسة متمثلة ب ( الوسط الحسابي ، التباين ، الإلتواء ، التفرطح ، الإلتواء ، الوسيط ، الانحراف المعياري )

**جدول (3-12)**

يبين أبرز احصاءات العينة للبيانات الحقيقية

mean	2.10339
Variance	2.04725
skewness	0.518463

kurtosis	2.30609
median	1.89444
StandardDeviation	1.43082

المصدر : اعداد الباحث

من الجدول أعلاه نجد أن قيمة الالتواء (0.518463) وهذا يعني أن وجود ذيل طويل نحو اليمين في حين آخر نجد أن قيمة التفرطح (2.30609) تشير الى تركيز في ذروة التوزيع وشدة اعلى من التوزيع الطبيعي

### 2-3-3 تحليل البيانات (Data Analysis) :

تم تحليل عينة الدراسة باستعمال طريقة (MLE) التي أظهرت افضليتها بالجانب التجريبي وبالاعتماد على النموذج الرابع ذو المعالم ( $c=1, k=0.5, \lambda=0.05$ ) وحجم العينة ( $n=100$ ) والقيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  ، إذ أن القيم أنفة الذكر كانت جميعا هي الفضلى في الجانب التجريبي، والجدول (3-13) يوضح اختبارات حسن المطابقة لتوزيع NMBIII المقترح استنادا الى صيغ المعادلات (2-48) ، (2-49) ، (2-50) ، اما الجدول (3-14) فيبين معايير حسن المطابقة للتوزيع (NMBIII) قبل التضييب وبعد التضييب (FNMBIII) :

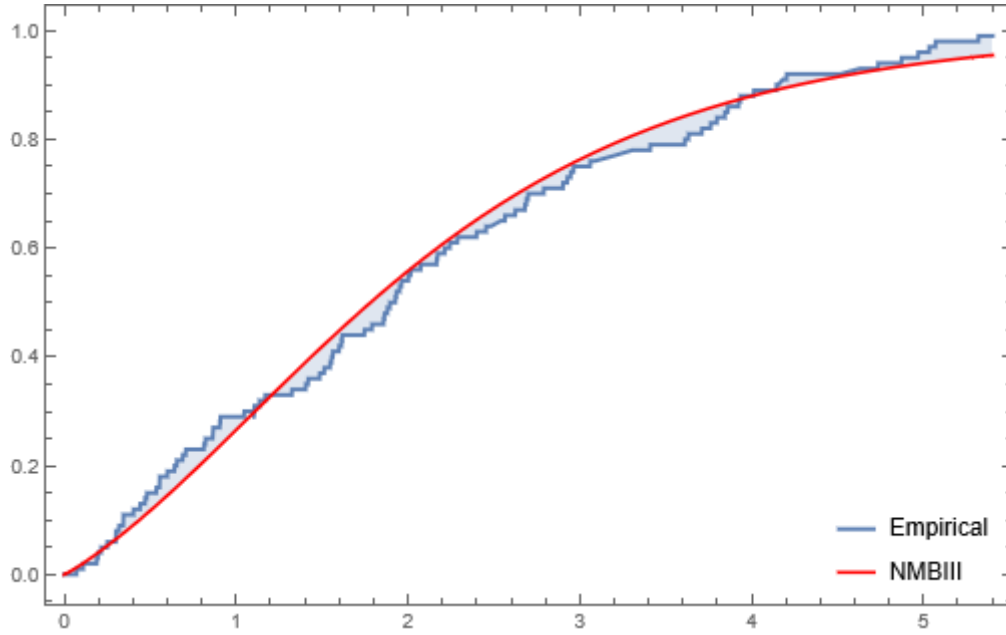
جدول (3-13)

نتائج اختبارات حسن المطابقة

TEST	Statistic	P-Value
Cramér-von Mises	0.1072	0.5507
Kolmogorov-Smirnov	0.0732	0.6308

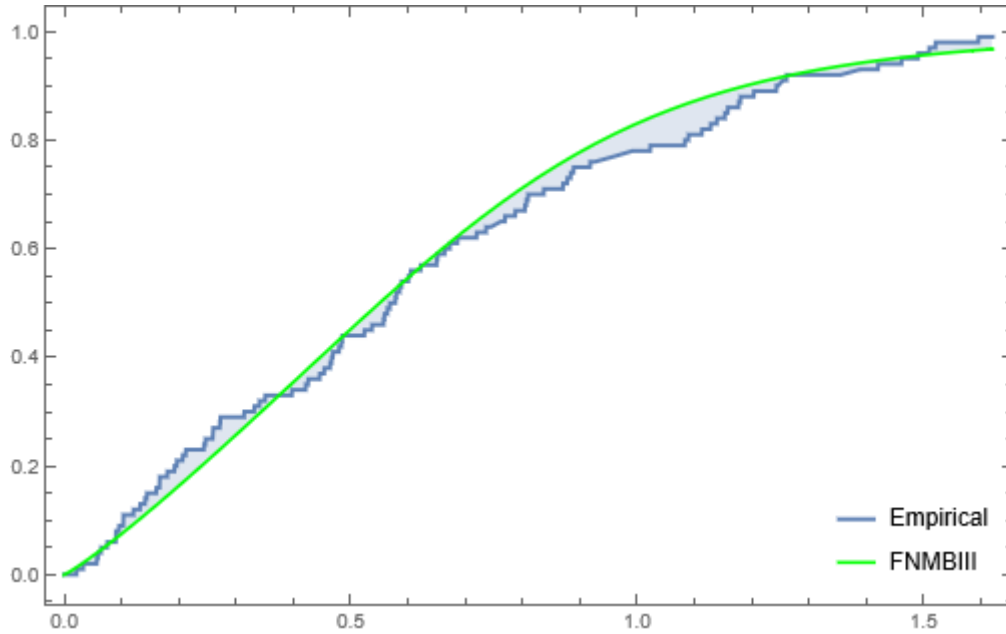
المصدر : اعداد الباحث

الشكل (8-3) ، بيّنان منحنيات الدالة التراكمية التجميعية للبيانات الحقيقية لتوزيع (NMBIII) قبل التضبيب وبعد التضبيب (FNMBIII) .



الشكل (8-3) منحنى الدالة التراكمية التجميعية للبيانات الحقيقية لتوزيع (NMBIII)

المصدر : إعداد الباحث



الشكل (9-3) منحنى الدالة التراكمية التجميعية للبيانات الحقيقية لتوزيع (FNMBIII) بعد التضبيب

المصدر : إعداد الباحث

جدول (14-3)

معايير اختيار افضل توزيع

NMBIII Dis.	AIC	AICc	BIC
قبل تضبيب البيانات	341.4	341.7	349.2
بعد تضبيب البيانات	100.1	100.3	107.9

المصدر: إعداد الباحث

من الجدول (13-3) ، (14-3) نجد أن :

1- قيمة P-Value ظهرت اكبر من مستوى المعنوية (0.05) للتوزيع الدراسة NMBIII وهذا يدل على عدم رفض فرضية العدم والتي تنص على ان البيانات تتبع التوزيع NMBIII .

2- التوزيع في حالة البيانات المضطربة افضل من التوزيع نفسة في حالة البيانات الحقيقية لإملاكه اقل قيمة بالنسبة لمعايير مفاضلة التوزيعات ويعد التوزيع الأفضل لتمثيل بيانات الدراسة بعد تضبيبها افضل تمثيل .

يلخص الجدول (15-3) قيم البيانات الحقيقية و تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) قبل وبعد تضبيب البيانات لعينة الدراسة فضلا عن دالتي الكثافة الاحتمالية والتراكمية وقيم البيانات الحقيقية بعد ضربها بالقيمة الضبابية الفضلى في الجانب التجريبي  $\tilde{p}_i = 0.3$  والمتمثلة بالعمود (Fti) .

جدول (15-3)

اوقات بقاء مرضى سرطان الثدي من تاريخ دخول المستشفى ولحين الخروج منها مقاسة بالسنوات ودالتي البقاء والمضطربة ودالتي الكثافة الاحتمالية والتراكمية والقيم المضطربة

لتوزيع (NMBIII)

i	ti	PDF	F(t)	S(t)	FUZZY S(t)	Fti
1	0.072222	0.238755	0.016153	0.983847	0.986610	0.021667
2	0.111111	0.243779	0.025538	0.974462	0.978255	0.033333
3	0.188889	0.253031	0.044859	0.955141	0.960487	0.056667
4	0.197222	0.254027	0.046972	0.953028	0.958519	0.059167
5	0.213889	0.256021	0.051222	0.948778	0.954553	0.064167

6	0.250000	0.260339	0.060545	0.939455	0.945829	0.075000
7	0.300000	0.266245	0.073710	0.926290	0.933489	0.090000
8	0.300000	0.266245	0.073710	0.926290	0.933489	0.090000
9	0.319444	0.268500	0.078909	0.921091	0.928618	0.095833
10	0.344444	0.271353	0.085658	0.914342	0.922300	0.103333
11	0.344444	0.271353	0.085658	0.914342	0.922300	0.103333
12	0.402778	0.277754	0.101675	0.898325	0.907340	0.120833
13	0.441667	0.281786	0.112556	0.887444	0.897212	0.132500
14	0.469444	0.284534	0.120422	0.879578	0.889909	0.140833
15	0.480556	0.285601	0.123589	0.876411	0.886972	0.144167
16	0.536111	0.290641	0.139598	0.860402	0.872167	0.160833
17	0.555556	0.292284	0.145265	0.854735	0.866939	0.166667
19	0.600000	0.295795	0.158335	0.841665	0.854906	0.180000
20	0.641667	0.298766	0.170723	0.829277	0.843527	0.192500
21	0.655556	0.299687	0.174879	0.825121	0.839713	0.196667
22	0.688889	0.301751	0.184903	0.815097	0.830522	0.206667
23	0.708333	0.302860	0.190782	0.809218	0.825136	0.212500
24	0.813889	0.307646	0.223021	0.776979	0.795606	0.244167
25	0.822222	0.307936	0.225586	0.774414	0.793255	0.246667
26	0.863889	0.309188	0.238444	0.761556	0.781463	0.259167
27	0.866667	0.309260	0.239303	0.760697	0.780675	0.260000
28	0.905556	0.310121	0.251347	0.748653	0.769610	0.271667
29	0.908333	0.310172	0.252209	0.747791	0.768818	0.272500
30	1.047220	0.310971	0.295383	0.704617	0.728914	0.314166
31	1.105560	0.310324	0.313507	0.686493	0.712010	0.331668
32	1.136110	0.309765	0.322981	0.677019	0.703128	0.340833
33	1.169440	0.308990	0.333294	0.666706	0.693420	0.350832
34	1.325000	0.303226	0.380955	0.619045	0.647935	0.397500
35	1.405560	0.298984	0.405215	0.594785	0.624327	0.421668
36	1.419440	0.298175	0.409362	0.590638	0.620257	0.425832
37	1.486110	0.293993	0.429104	0.570896	0.600736	0.445833
38	1.513890	0.292114	0.437245	0.562755	0.592613	0.454167
39	1.547220	0.289760	0.446943	0.553057	0.582877	0.464166
40	1.555560	0.289155	0.449355	0.550645	0.580446	0.466668
41	1.563890	0.288544	0.451762	0.548238	0.578015	0.469167
42	1.600000	0.285824	0.462133	0.537867	0.567497	0.480000
43	1.613890	0.284749	0.466095	0.533905	0.563459	0.484167
44	1.616670	0.284532	0.466886	0.533114	0.562651	0.485001
45	1.747220	0.273677	0.503338	0.496662	0.524929	0.524166
46	1.791670	0.269725	0.515414	0.484586	0.512207	0.537501
47	1.858330	0.263594	0.533192	0.466808	0.493270	0.557499
48	1.863890	0.263073	0.534655	0.465345	0.491701	0.559167
49	1.880560	0.261502	0.539027	0.460973	0.487001	0.564168
50	1.894440	0.260184	0.542650	0.457350	0.483094	0.568332
51	1.927780	0.256989	0.551269	0.448731	0.473757	0.578334

52	1.933330	0.256452	0.552696	0.447304	0.472206	0.579999
53	1.952780	0.254565	0.557664	0.442336	0.466792	0.585834
54	1.963890	0.253480	0.560486	0.439514	0.463707	0.589167
55	2.002780	0.249654	0.570270	0.429730	0.452966	0.600834
56	2.016670	0.248277	0.573727	0.426273	0.449151	0.605001
57	2.075000	0.242440	0.588040	0.411960	0.433262	0.622500
58	2.166670	0.233137	0.609839	0.390161	0.408761	0.650001
59	2.172220	0.232570	0.611132	0.388868	0.407296	0.651666
60	2.213890	0.228305	0.620734	0.379266	0.396384	0.664167
61	2.244440	0.225171	0.627662	0.372338	0.388471	0.673332
62	2.288890	0.220606	0.637568	0.362432	0.377099	0.686667
63	2.400000	0.209212	0.661446	0.338554	0.349439	0.720000
64	2.455560	0.203548	0.672912	0.327088	0.336046	0.736668
65	2.488890	0.200168	0.679640	0.320360	0.328158	0.746667
66	2.563890	0.192624	0.694369	0.305631	0.310828	0.769167
67	2.625000	0.186554	0.705955	0.294045	0.297149	0.787500
68	2.680560	0.181105	0.716167	0.283833	0.285067	0.804168
69	2.688890	0.180293	0.717673	0.282327	0.283285	0.806667
70	2.700000	0.179215	0.719671	0.280329	0.280920	0.810000
71	2.791670	0.170436	0.735694	0.264306	0.261944	0.837501
72	2.902780	0.160113	0.754055	0.245945	0.240238	0.870834
73	2.927780	0.157842	0.758029	0.241971	0.235551	0.878334
74	2.947220	0.156089	0.761081	0.238919	0.231956	0.884166
75	2.963890	0.154597	0.763670	0.236330	0.228909	0.889167
76	3.061110	0.146073	0.778284	0.221716	0.211780	0.918333
77	3.150000	0.138561	0.790932	0.209068	0.197070	0.945000
78	3.294440	0.126948	0.810099	0.189901	0.175064	0.988332
79	3.411110	0.118114	0.824389	0.175611	0.158944	1.023333
80	3.611110	0.104107	0.846588	0.153412	0.134531	1.083333
81	3.633330	0.102639	0.848885	0.151115	0.132055	1.089999
82	3.711110	0.097634	0.856672	0.143328	0.123743	1.113333
83	3.761110	0.094527	0.861476	0.138524	0.118680	1.128333
84	3.797220	0.092336	0.864849	0.135151	0.115154	1.139166
85	3.844440	0.089538	0.869143	0.130857	0.110706	1.153332
86	3.861110	0.088567	0.870627	0.129373	0.109178	1.158333
87	3.925000	0.084933	0.876169	0.123831	0.103522	1.177500
88	3.936110	0.084314	0.877109	0.122891	0.102570	1.180833
89	4.013890	0.080095	0.883502	0.116498	0.096159	1.204167
90	4.144440	0.073435	0.893518	0.106482	0.086337	1.243332
91	4.158330	0.072757	0.894534	0.105466	0.085357	1.247499
92	4.202780	0.070624	0.897720	0.102280	0.082302	1.260834
93	4.625000	0.053054	0.923665	0.076335	0.058596	1.387500
94	4.736110	0.049165	0.929341	0.070659	0.053706	1.420833
95	4.872220	0.044770	0.935730	0.064270	0.048339	1.461666
96	4.969440	0.0418645	0.93994	0.06006	0.0448809	1.490832



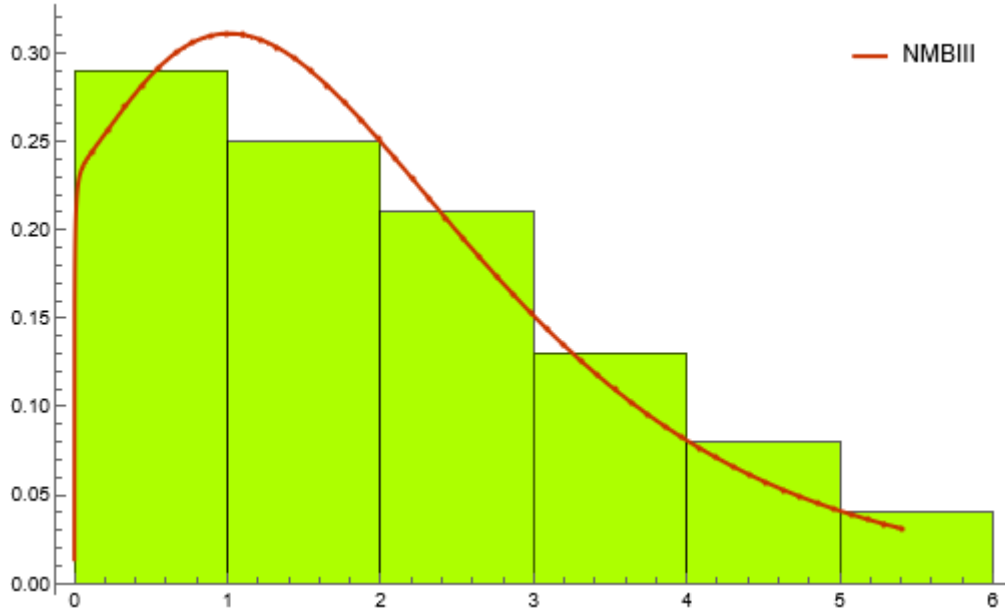
97	5.033330	0.0400548	0.942556	0.057444	0.0427643	1.509999
98	5.069440	0.0390657	0.943985	0.056015	0.0416193	1.520832
99	5.319440	0.0328396	0.952951	0.047049	0.0346032	1.595832
100	5.402780	0.030988	0.95561	0.04439	0.0325797	1.620834

المصدر : إعداد الباحث

نلاحظ من الجدول (3-15) الآتي :

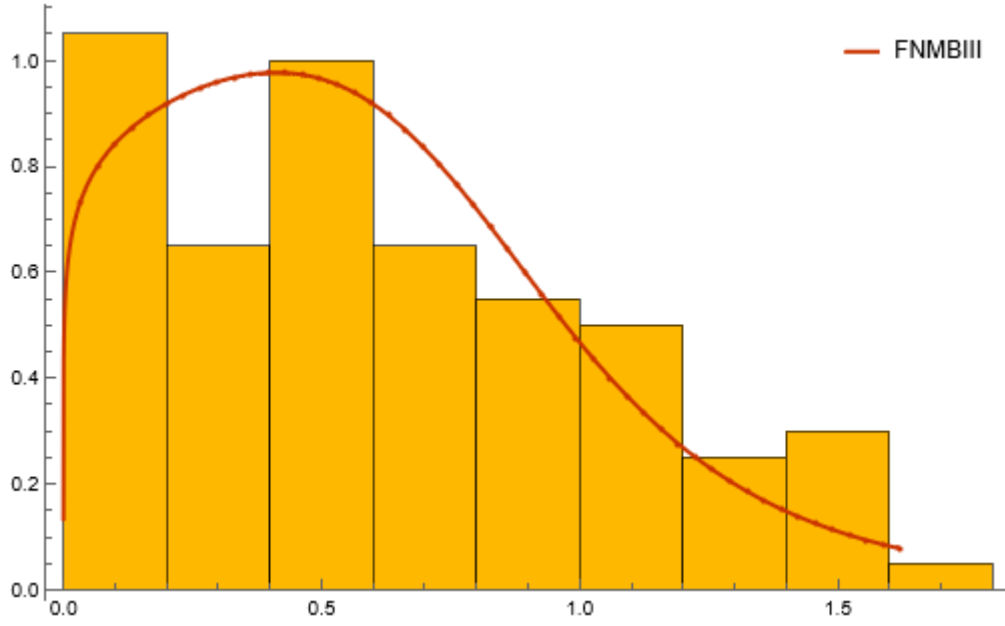
- 1- دالة البقاء ودالة البقاء المضببة متناقصة مع الزمن (تتناسب عكسيا مع الزمن) وهذا يتوافق مع احدى خصائص دالة البقاء .
- 2- دالة البقاء المضببة تكون اكبر من دالة البقاء بدءا من المشاهدة الأولى ولغاية المشاهدة السبعون وبتداء من المشاهدة  $n=71$  ولغاية المشاهدة  $n=100$  يكون العكس ( دالة البقاء اعلى من دالة البقاء المضببة) .
- 3- متوسط قيم دالة البقاء هو (0.448) أي أن متوسط احتمال بقاء المريض المصاب بسرطان الثدي هو 45% تقريبا ، في حين آخر نجد أن متوسط قيم دالة البقاء المضببة هو 0.473 ، هذا يشير الى أن متوسط قيم دالة البقاء التقليدية هو الأمثل لانه الأقل

والاشكال (3-10) ، (3-11) ، (3-12) ، ادناه توضح سلوك الدوال



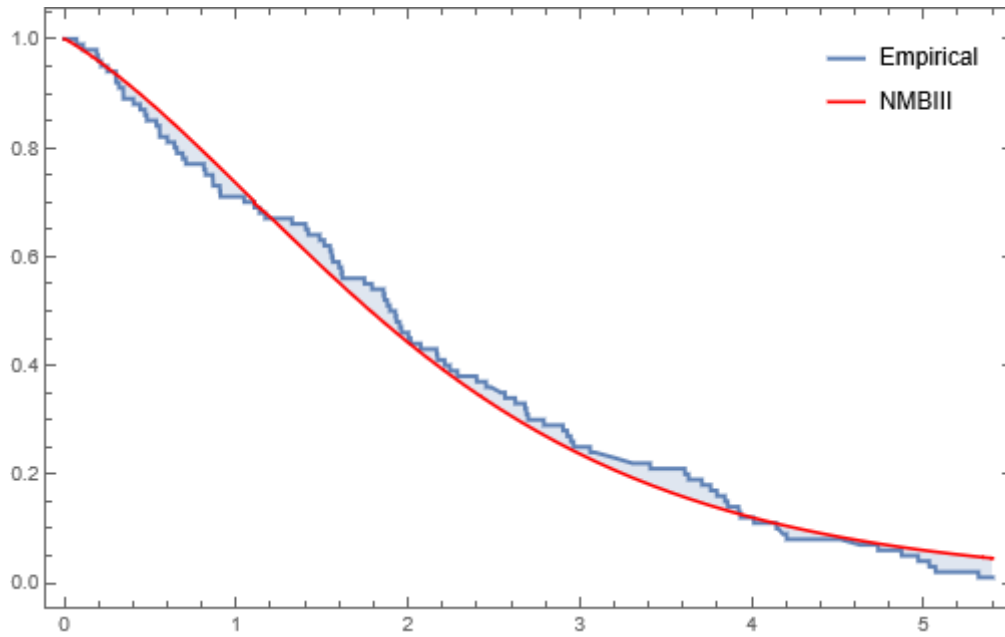
الشكل (3-10) : منحنى البيانات الحقيقية

المصدر : إعداد الباحث



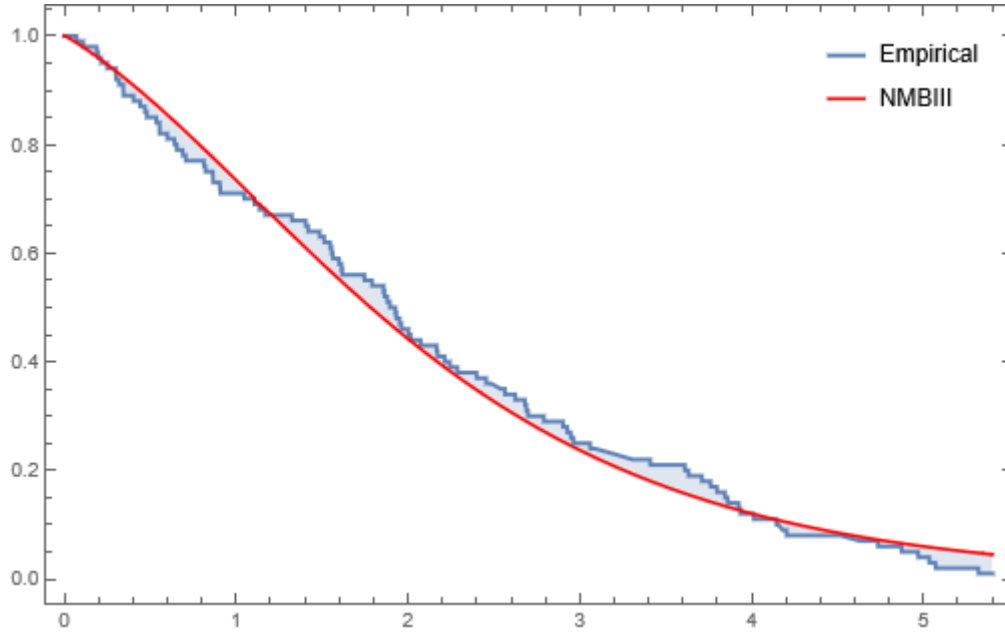
الشكل (11-3) : منحنى البيانات المضبية

المصدر : إعداد الباحث



الشكل (12-3) : منحنى دالة البقاء للبيانات الحقيقية

المصدر : إعداد الباحث



الشكل (3-13) : منحنى دالة البقاء للبيانات المضطربة

المصدر : إعداد الباحث

# الفصل الرابع

## الاستنتاجات والتوصيات

#### 1-4 الاستنتاجات

1- بيّن الجانب التجريبي ان قيمة دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) تتراوح بي الصفر والواحد الصحيح فضلا عن انها متناقصة مع الزمن ولجميع قيم المقدرات (MLE, OLS, CVM) وجميع حجوم العينات (10, 30, 70, 100) ولجميع النماذج السبعة المستعملة وهذا ما يتناسب مع النظرية الإحصائية .

2- بيّن الجانب التجريبي وبالاعتماد على المعيار الاحصائي متوسط مربعات الخطأ التكاملي (IMSE) ، ان افضل طريقة لتقدير دالة البقاء والتي تمتلك اقل رتبة ولجميع قيم المقدرات (MLE, OLS, CVM) وجميع حجوم العينات (10, 30, 70, 100) ولجميع النماذج السبعة المستعملة هي طريقة الإمكان الأعظم (MLE) وتلتها بالأفضلية طريقة المربعات الصغرى العامة (OLS) وبالمرتبة الثالثة والأخيرة طريقة المسافة الدنيا (CVM) .

3- ان افضل حجم عينة لتقديرات طريقة (MLE) تحدد بالحجم (n=100) ، نتيجة امتلاكه الرتبة الأولى (Overall Rank) من بين جميع حجوم العينات الأربعة ، اما بقية حجوم العينات (10, 30, 70) فقد جاءت (الرابعة ، الثالثة ، الثانية ) على الترتيب وهذه النتيجة تنسجم مع خاصية الاتساق للمقدرات التي تنص على ان متوسط مربعات الخطأ التكاملي للمقدرات تتناقص بزيادة حجم العينة .

4- افضل أنموذج هو الرابع لكونه امتلك الرتبة الأولى (Overall Rank) ، إذ احتل الرتبة الأولى لامتلاكه أقل متوسط مربعات خطأ تكاملي (IMSE =0.001146) وبقية الأنماذج (M1, M6, M2, M7, M5, M3) تأخذ المراتب الأخرى (الثانية ، الثالثة ، ... ، السابعة) على الترتيب .

5- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في النماذج ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب على بقية طرائق التقدير إذ تمتلك الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل أنموذج من النماذج وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$  ما عدا الأنموذجين الثاني والسابع فقد احتلت المرتبة الثانية ، أي انها مناسبة لتقدير معالم ودالة البقاء المضببة لتوزيع (NMBIII) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$  ، وقد احتلت طريقة المربعات الصغرى (OLS) المرتبة الأولى (Partial Rank) في الأنموذجين ( الثاني والسابع ) و لحجوم العينات كافة وعند

- القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$  في ماعدا ذلك فقد احتلت الرتبة الثانية في النماذج المتبقية ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب تلتها طريقة المسافة الدنيا (CVM) في المرتبة الثالثة في جميع النماذج و لحجوم العينات كافة تلتها طريقة المسافة الدنيا (CVM) في المرتبة الثالثة في جميع النماذج و لحجوم العينات كافة.
- 6- أظهرت النتائج أفضلية طريقة الإمكان الأعظم (MLE) في النماذج ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على الترتيب على بقية طرائق التقدير إذ تمتلك الرتبة الأولى (Partial Rank) لكل أنموذج من النماذج وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$  ما عدا الأنموذجين الثاني والسابع فقد احتلت الرتبة الثانية ، أي انها مناسبة لتقدير معالم ودالة البقاء المضببة لتوزيع (NMBIII) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$  ، وقد احتلت طريقة المربعات الصغرى (OLS) الرتبة الأولى (Partial Rank) في الأنموذجين ( الثاني والسابع ) و لحجوم العينات كافة وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$  في ماعدا ذلك فقد احتلت الرتبة الثانية في النماذج المتبقية ( الأول والثالث والرابع والخامس والسادس ) على التوالي وأخيرا فقد احتلت طريقة المسافة الدنيا (CVM) المرتبة الثالثة في جميع النماذج و لحجوم العينات كافة.
- 7- بشكل عام نجد أن (MLE) اثبتت أفضليتها بالتقدير .
- 8- القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  احتلت المرتبة الأولى (Overall Rank) للنماذج السبعة بالاعتماد على رتب متوسط مربعات الخطأ التكاملية (IMSE) للطريقة الأفضل (MLE) إضافة الى ذلك فقد تبين ان حجم العينة الأفضل هو (n=100) .
- 9- الأنموذج الرابع هو الأنموذج الأفضل حيث احتل المرتبة الأولى لامتلاكه اقل متوسط مربعات خطأ تكاملي (0.017829) وعند القيمة الضبابية الأفضل  $\tilde{p}_i = 0.3$  وبقية الانماذج (M7,M6,M2,M3,M1,M5) تأخذ المراتب الأخرى (الثانية ، الثالثة ، ... ، السابعة) على الترتيب ولنفس القيمة الضبابية .
- 10- اظهر الجانب التطبيقي ان تقدير دالة البقاء المضببة افضل من دالة البقاء للبيانات الحقيقية .
- 11- دالة البقاء متناقصة مع الزمن (تتناسب عكسيا مع الزمن) وهذا يتطابق مع ما تم عرضه في الجانب النظري ( خصائص دالة البقاء ) .
- 12- قيم دالة الكتلة التجميعية تقع بين الصفر والواحد الصحيح ، وهي متزايدة مع الزمن .

13- عند مقارنة نتائج اختبارات حسن المطابقة (Goodness of fit tests) تبين أن توزيع البيانات بعد عملية التضييب افضل من التوزيع في حالة البيانات الحقيقية

#### 2-4 التوصيات

- 1- استعمال طريقة الإمكان الأعظم (MLE) لتقدير دالة البقاء والبقاء المضيبية في حالة العينات الكبيرة .
- 2- استعمال طرائق أخرى لتقدير دالة البقاء ودالة البقاء المضيبية لتوزيع بيور الثلاثي المعدل الجديد كالطريقة البيزية ، العزوم الخطية... الخ .
- 3- الاخذ بنظر الاعتبار من المؤسسة الصحية نسبة زيادة حالة الوفيات عند زيادة مدة المرض ، نوصي الجهات المعنية توعية المجتمع بأهمية الفحص المبكر لتقليل الإصابة بالمرض .
- 4- اعتماد الدراسة لدى وزارة الصحة للإفادة منها لتفسير سلوك أنواع أخرى من الأمراض .
- 5- استعمال البرنامج المكتوب بلغة (Mathematica 13) في الملحق © للحصول على دالة البقاء والبقاء المضيبية لأي توزيع ولأي نوع اخر من البيانات .



# المصادر

## Arabic References

## أولاً : المصادر العربية:

القرآن الكريم

1. البياتي، حسام نجم.(2002). مقارنة طرائق تقدير أنموذج ويبل للفشل باستخدام المحاكاة، اطروحة دكتوراه، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة بغداد.
2. الجميلي، صبا صباح احمد.(2011). مقارنة مقدرات بيز لدالة المعولية لإنموذج ويبل للفشل باستعمال دوال خسارة مختلفة مع تطبيق عملي، أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، كلية الإدارة والاقتصاد.
3. الصالحي، هاجر عبد الحسن موحان. (2022). تقدير دالة المخاطرة لتوزيع **Marshall-Oliken extended Inverted Kumaraswamy** مع التطبيق، رسالة ماجستير في علوم الإحصاء، جامعة البصرة، كلية الإدارة و الاقتصاد، قسم الاحصاء.
4. العامري، بهاء عبد الرزاق قاسم. (2021). استعمال بعض التوزيعات المبتورة في نظام خبير لتقدير الفترة المثلى لاستبدال المكائن والمعدات، اطروحة دكتوراه، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد، قسم الإحصاء .
5. القريشي ، كنعان عدنان احمد. (2022). ، بناء توزيع احتمالي باستعمال قاعدة **(Topp Leone G-Family)** لتقدير دالة المعولية مع تطبيق عملي، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد.
6. المالكي، حسن عبدالهادي حسين. (2023). تقدير دالة المخاطرة للتوزيع المركب الجديد **(Akash-Exponential)** مع التطبيق، رسالة ماجستير في علوم الإحصاء، جامعة البصرة، كلية الإدارة و الاقتصاد، قسم الاحصاء.
7. أموري، هادي كاظم الحساوي و باسم شلبية محسن. (2002). القياس الاقتصادي المتقدم النظرية والتطبيق، قسم الإحصاء-كلية الإدارة والاقتصاد-جامعة بغداد-المكتبة الوطنية، دار الكتب والوثائق ببغداد.

8. اوجي، زينة ياؤز عبد القادر. (2009). مقدرات بيّنز لدالة المعولية الضبابية للتوزيع الاسي باستخدام المحاكاة مع تطبيقها على الشركة العامة للصناعات الكهربائية، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، كلية الإدارة و الاقتصاد.
9. حافظ، علي ماضي. (2020). بناء دالة احتمالية للتوزيع المختلط ( الاسي - فريجت ) لتقدير دالة المعولية الضبابية، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد.
10. عبدالحسن، فلاح حسن جبار. (2022). تقدير المعولية لتوزيع دالة القوى الموسع باستعمال (NLTE-X Family) مع تطبيق عملي، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد .
11. علي، بشار خالد، (2018). اختيار افضل تقدير للمعولية الضبابية لتوزيع فريجت، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد.
12. علي، بشار خالد، (2022). طريقة جديدة بيزية ضبابية حصينة عامة للتوزيعات الاحتمالية، أطروحة دكتوراه، جامعة كربلاء، كلية الإدارة و الاقتصاد.
13. مجلي ، احمد عاجل. (2019). تقدير دالة البقاء لتوزيع احتمالي مركب (ويبل - رايلي) مع تطبيق عملي، رسالة ماجستير في علوم الإحصاء، جامعة كربلاء، كلية الإدارة و الاقتصاد، قسم الاحصاء.
14. محمد، شيماء ماهود. (2020). بناء انموذج احتمالي لتحليل الازدحامات المرورية في محافظة كربلاء المقدسة، رسالة ماجستير، جامعة كربلاء، كلية الإدارة والاقتصاد.

## Foreign References

## ثانياً: المصادر الأجنبية:

15. Ali, A., Hasnain, S.A., & Ahmad, M. (2015). Modified Burr III Distribution, Properties and Application. Pak.J.Statist, 31(6):697-708.

16. Alnaqash, I. A., & Abdel Sahib, S. J. (2021). **M.L. Estimator for Fuzzy Survival Function to the Kidney Failure Patients.** International Journal on Advanced Science Engineering Information ,11(2):2088-5334.
17. Anderson, D. R., Burnham, K. P., and White, G. C. (1998). **Comparison of Akaie information criterion and consistent Akaie information criterion for model selection and statistical inference from capture-recapture studies.** Journal of Applied Statistics, 22(2):263-282.
18. Aneath, A. and Cavangh, J. E. (2012). The Bayesian information criterion:background,erivation and applications wiley interdisc plenary reviews:computational statistics , wirs computational statistic , Vol.4,No.2.pp.199-203
19. Buckley, J. J., (2006). **Fuzzy Probability and Statistics.** Springer-Verlag Berline Heidelberg, (85-93).
20. Carrasco, JM, Ortega EM, Cordeiro GM. **A generalized modified Weibull distribution for lifetime modeling.** Computational Statistics & Data Analysis, (2008) .
21. Chen, D. G., and Lio, Y. (2009). **A Note on the Maximum Likelihood Estimation for the Generalized Gamma Distribution Parameters under Progressive Type-II Censoring.** International Journal of Intelligent Technologies and Applied Statistics, 2(2), 145-152.
22. Chen, G. (Guanrong). (2000). introduction to Fuzzy Sets, Fuzzy logic, and fuzzy control Systems,
23. Ching-Hsue Ch., (1996). Fuzzy repairable reliability based on fuzzy gert, Microelectronics Reliability, 36, Issue 10, 1557-1563.

24. Collett, D. (2003). **Modelling Survival Data in Medical Research** Boca Raton: Taylor and Francis, 2023 Chapman & Hall / CRC. (Second 1584883251. ISBN.
25. Draper, N.R. and Smith, H. (1998). **Applied regression analysis**, (Vol. 326). John Wiley & Sons.
26. Fabozzi, F. J., Focardi, S. M., Rachev, S., T., and Arshanapalli, B. G. (2014). **The basics of financial econometrics : Tools, concepts, and asset management applications**. John Wiley and Sons.
27. Famoye, F. (2000), **Goodness-of-fit tests for generalized logarithmic series distribution**, Computational statistics and data analysis, 33(1), 59-67.
28. Garrido, L. V., Mendez, J. C., and Feria Diaz, J. J. (2019). Fuzzy Logic and Probability Functions, International Journal of Mechanical Engineering and Technology, 10, issue 8, 193-200
29. Gil, M. A., Corral, N. and Gil, p., (1985). **The Fuzzy decision problem: as approach to the point estimation problems with fuzzy information**, European J. of operational Research, 22(1), 26-34.
30. Gomes-Silva, F., da Silva, R.V., Percontini, A., Ramos, M.W.A. and Cordeiro, G.M. (2017). **An extended Dagum distribution: properties and applications**, International Journal of Appl. Mathe. and Statist., 56(1), 35-53.
31. Gupta, R.C., Gupta, P. L. and Gupta, R.D. (1998). **Modeling failure time data by Lehman alternatives. Communications in Statistics-Theory and methods**, 27(4), 887-904 .
32. Hussein, I.H. and KHammas, H.A. (2019). **Fuzzy Survival and Hazard functions estimation for Rayleigh distribution**. Iraqi journal of science, 60 (3), 624-632.

33. Ibrahim, N. A. and Mohammed, H. A. (2017). **Parameters and Reliability Estimation for the Fuzzy Exponential Distribution**, American Journal of Mathematics and Statistics, 7(4): 143-151.
34. Jamal, F., Nasir, M. A. , Abuzaid, A. H. , Tahir, M. H. , and Mashwani, W. K. (2021). **New Modified Burr iii Distribution , Properties and Applications** . Journal / MCA / Vol26 / issue 4 / 10.3390 / mca26040082.
35. Johnson, Elandt-Johnson, Regina Norman (1999). **Survival Models and Data Analysis**. New York : John Wiley & Sons.
36. Kim, Ch, Song, S. and Kim, W. (2016). **Statistical Inference for Burr Type III Distribution on Dual Generalized Order Statistics and Real Data Analysis**. Applied Mathematical Sciences, Vol. 10(14), 683-695.
37. Kim, Ch., and Kim, W. (2014). **Estimation of the Parameters of Burr Type III Distribution Based on Dual Generalized Order Statistics**. The Scientific World Journal, Vol(2014), 6.
38. Kwang H. Lee, (2004). **First Course on fuzzy Theory and Application**, Springer, 278ض1 Berlin Heidelberg New York , ppt:1-20
39. Lai, C. D., Xie M., Member, S., IEEE, Murthy, D. N. P., (2003). **A modified Weibull distribution**, IEEE Transaction on reliability, 52(1).
40. Lawless, J.F. (2011). Statistical model and methods for lifetime data. John Wiley & Sons.
41. Musavi, S. and Pokorny, K. L. (2015). **Fuzzy Survival Analysis of AIDS Patients Under Ten Years Old In Hamadan-Iran**, Journal of Intelligent & Fuzzy Systems: Application in Engineering and Technology, 28, Issue 3, 1385-1392 .

42. Pak, A. (2016). **inference for the shape parameter of Lognormal Distribution in Presence of fuzzy data**, Pakistan Journal of Probability and statistics and Operation Research, 12(1), 1084.
43. Pak, A. (2017). **Statistical inference for the parameter of Lindley Distribution based on fuzzy data**, Brazilian Journal of Probability and statistics, 31(3), 502-515 .
44. Pak, A., Parham, G. A., and Saraj , M. (2013). Revista Colombiana de Estadística, 36(2), 337-356.
45. ul Haq, M. A., Elgarhy, M., and Hashmi, Sh. (2019). **The generalized odd Burr III family of distributions: properties ,applications and characterizations**, Journal of Taibah university for science 13(1), 961-971.
46. ul Haq, M. A., Hashmi, Sh., and Aidi, Kh. (2020). **Unit Modified Burr-III Distributions: Estimation,Charaterizations and Validation Test**, Annals of Data Science,
47. Venkatesh, A., Senthil kumar, P. (2016). A Fuzzy Mathematical Model for the Effect of Corticosterone, IOSR Journal of Mathematics(IOSR-JM) , 12(6) , 80-83.
48. Vrieze, S. (2012). Model selection and psychological theory: a discussion of the differences between the Akaike information criterion(AIC) and the Bayesian information criterion(BIC).
49. Yass, SH. B., and Al Kanani, I. H., (2023). **The Survival function Estimation for Modified Weibull Extension Distribution by Using Five Fuzzy Numbers with Simulation**, In Journal of Physics: Conference Series 2322(1), 012024, IOP Publishing.

50. ZADEH, L. A., (1965). **Fuzzy sets**. Information and Control, Department of Electrical Engineering and Electronics Research Laboratory, University of California, Berkeley, 8(3), 338-353.

51. ZeinEldin, R. A., Chesneau, Ch., Jamal, F. and Elgarhy, M. (2019). **Statistical Properties and Different Methods of Estimation for Type I Half Logistic Inverted Kumaraswmy Distribution**, Journal(mathematics), 7(10), 34.



# الملاحق

- الملحق A (قبل الضباية)
- الملحق B (بعد الضباية)
- الملحق C



## الملحق A

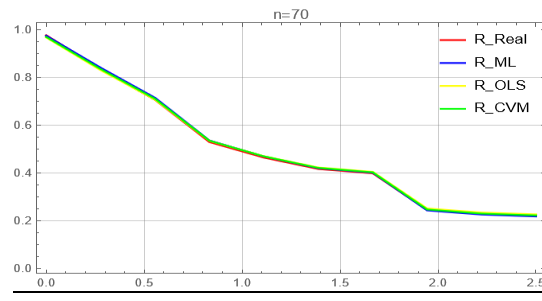
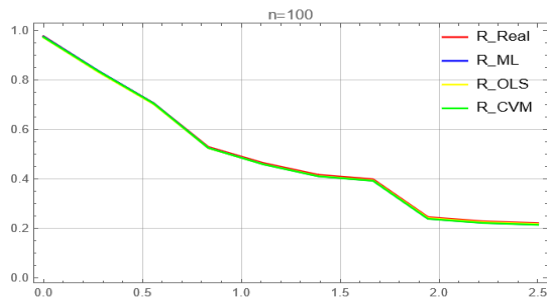
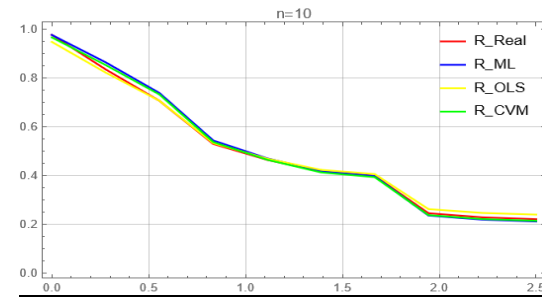
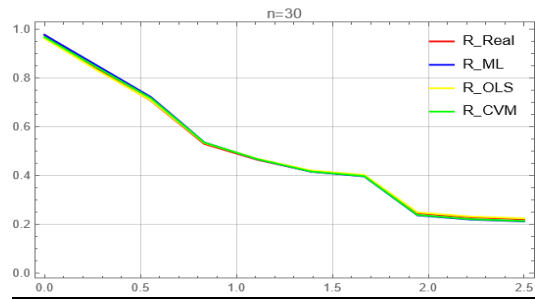
نتائج محاكاة تقدير دالة البقاء قبل التضبيب لتوزيع الدراسة (NMBIII) .

جدول (A-1) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة للأنموذج الأول

t	R_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.976392	0.976033	0.976018	0.974392	0.975132	0.947517	0.961952	0.96663	0.97121	0.96585	0.967681	0.96916	0.972815
0.526186	0.834867	0.863814	0.848703	0.840753	0.83611	0.821671	0.829537	0.829877	0.83108	0.852691	0.840736	0.834911	0.834608
0.795495	0.706085	0.738129	0.720975	0.714749	0.705932	0.706292	0.707101	0.706584	0.70243	0.732024	0.716295	0.710558	0.70521
1.1996	0.529313	0.543623	0.535484	0.536051	0.525644	0.532586	0.533267	0.534405	0.524713	0.537087	0.534924	0.535059	0.525088
1.37335	0.464425	0.470721	0.466382	0.469386	0.45965	0.46939	0.46847	0.470389	0.459608	0.464909	0.466871	0.469666	0.458992
1.51491	0.416834	0.417782	0.415776	0.420277	0.411414	0.4235	0.420751	0.423169	0.411974	0.412921	0.416817	0.421465	0.410657
1.57264	0.398749	0.397867	0.3966	0.401584	0.393128	0.406186	0.402588	0.405167	0.393903	0.3935	0.397799	0.403105	0.392331
2.19889	0.245781	0.236351	0.237029	0.243539	0.239731	0.262573	0.249025	0.251842	0.242021	0.238117	0.238649	0.247429	0.23879
2.29148	0.22887	0.219429	0.219818	0.226167	0.222941	0.246956	0.232146	0.234814	0.225372	0.221924	0.221427	0.230254	0.222039
2.33452	0.221424	0.212044	0.212276	0.218531	0.215562	0.24009	0.224727	0.227315	0.218053	0.214855	0.213882	0.2227	0.214682

جدول (A-2) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج الأول

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.000919	0.000302	0.000174	0.000122	0.002851	0.000889	0.000442	0.00022	0.001368	0.000625	0.000365	0.00019
	0.007598	0.002742	0.001157	0.00075	0.008514	0.003241	0.001462	0.000871	0.008837	0.003293	0.001453	0.000858
	0.013007	0.004485	0.001816	0.001258	0.01236	0.004731	0.002086	0.001327	0.015823	0.005197	0.002175	0.001342
	0.016996	0.005544	0.002413	0.001981	0.018022	0.005776	0.002692	0.001986	0.023273	0.00637	0.002806	0.002038
	0.017062	0.005603	0.002491	0.002123	0.017676	0.005753	0.002721	0.002093	0.021925	0.006314	0.002819	0.002158
	0.016656	0.005525	0.002486	0.002148	0.017081	0.005578	0.002658	0.002097	0.020665	0.006097	0.00274	0.002168
	0.016409	0.005466	0.002469	0.002138	0.016812	0.005478	0.002616	0.002082	0.020144	0.005978	0.002691	0.002154
	0.012191	0.004197	0.00199	0.001619	0.013332	0.004059	0.001982	0.001639	0.013876	0.004322	0.001993	0.001698
	0.011473	0.003964	0.0019	0.001519	0.012798	0.003856	0.001893	0.001565	0.012988	0.004081	0.001897	0.001619
	0.011141	0.003856	0.001858	0.001474	0.012553	0.003764	0.001854	0.001531	0.012588	0.003972	0.001854	0.001583
IMSE	0.012345	0.004168	0.001875	0.001513	0.0132	0.004313	0.002041	0.001541	0.015148	0.004625	0.002079	0.001581



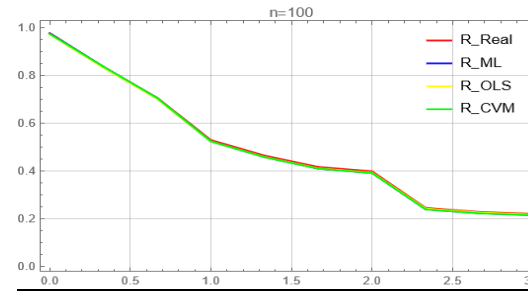
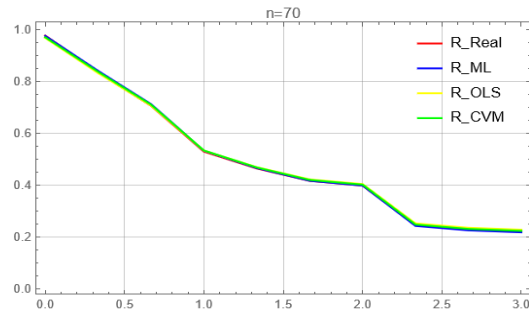
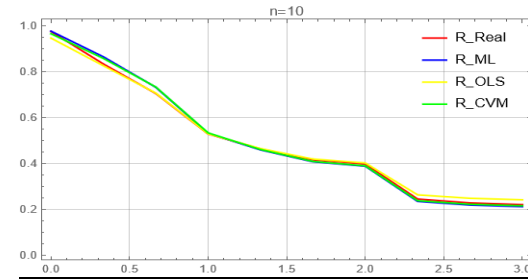
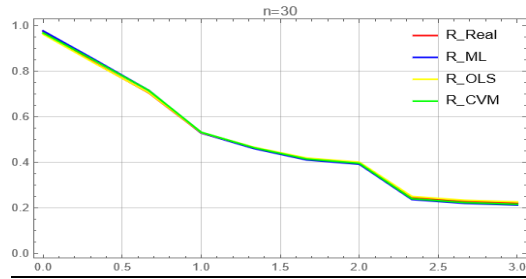
شكل (1-3) دالة البقاء عند الأنموذج الأول لحجوم العينات (100,70,30,10)

جدول (A-3) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE, OLS, CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة  
للأنموذج الثاني

t	R_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.976389	0.978002	0.977428	0.975297	0.975611	0.947555	0.962723	0.967244	0.971439	0.966482	0.968596	0.969934	0.973196
0.335203	0.834847	0.86606	0.848616	0.840564	0.836092	0.827053	0.832663	0.83161	0.832419	0.858961	0.844204	0.836816	0.836093
0.697842	0.706063	0.733255	0.716755	0.71232	0.704379	0.708066	0.707418	0.706491	0.702213	0.734566	0.716672	0.71045	0.704981
1.30064	0.529325	0.532361	0.529427	0.532346	0.523772	0.529781	0.53145	0.533168	0.52385	0.534341	0.532719	0.533628	0.524069
1.56185	0.464445	0.459969	0.460913	0.465855	0.458076	0.465995	0.466707	0.469237	0.458951	0.461615	0.464718	0.46832	0.458182
1.77297	0.416834	0.408298	0.411081	0.417077	0.410133	0.420308	0.419288	0.422213	0.411546	0.409815	0.415034	0.420341	0.410097
1.8584	0.398754	0.389053	0.392285	0.398572	0.391989	0.403225	0.401313	0.404332	0.393593	0.390593	0.39625	0.402118	0.391903
2.75958	0.245793	0.235481	0.236993	0.243073	0.239999	0.264026	0.250499	0.252636	0.2429	0.238665	0.240472	0.248297	0.239742
2.88887	0.228882	0.21952	0.22031	0.226062	0.223373	0.249087	0.234011	0.235832	0.226381	0.222998	0.223721	0.231377	0.223148
2.94869	0.221431	0.212547	0.212994	0.218582	0.21606	0.242521	0.226761	0.228427	0.219113	0.21616	0.216377	0.22393	0.215853

جدول (A-4) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج الثاني

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.000922	0.000309	0.000171	0.00014	0.003038	0.000975	0.00047	0.000269	0.001408	0.000689	0.000385	0.000232
	0.008221	0.002979	0.001237	0.00076	0.009118	0.003457	0.001506	0.000904	0.009619	0.003575	0.001511	0.0009
	0.013323	0.004977	0.002035	0.00134	0.013921	0.005484	0.002245	0.001382	0.017189	0.005973	0.002339	0.0014
	0.016887	0.005864	0.00255	0.002037	0.018775	0.006184	0.002766	0.002059	0.023635	0.006767	0.002879	0.002111
	0.016861	0.005768	0.002545	0.002115	0.017994	0.005872	0.002702	0.002114	0.02193	0.006418	0.0028	0.002178
	0.016368	0.00558	0.002485	0.002094	0.017071	0.005525	0.002584	0.002079	0.020374	0.006027	0.002664	0.002148
	0.016085	0.005483	0.002451	0.002069	0.016679	0.005375	0.002527	0.002051	0.019731	0.005857	0.0026	0.002121
	0.01165	0.00405	0.001926	0.001527	0.012755	0.003907	0.001923	0.00159	0.013023	0.004104	0.001924	0.001639
	0.010943	0.003818	0.00184	0.001437	0.012266	0.003727	0.001849	0.001521	0.012184	0.003878	0.00184	0.001563
	0.01062	0.003712	0.0018	0.001396	0.012046	0.003646	0.001815	0.001489	0.011811	0.003776	0.001802	0.001529
IMSE	0.012188	0.004254	0.001904	0.001491	0.013366	0.004415	0.002039	0.001546	0.01509	0.004706	0.002074	0.001582



شكل (2-3) دالة البقاء عند الأتمودج الثاني لحجوم العينات (100,70,30,10)

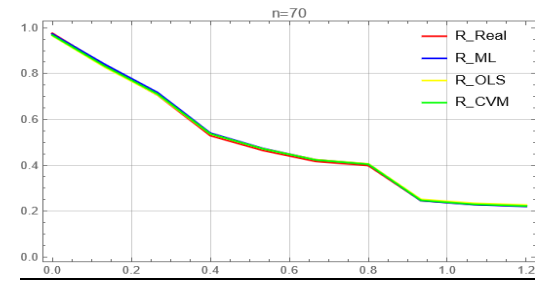
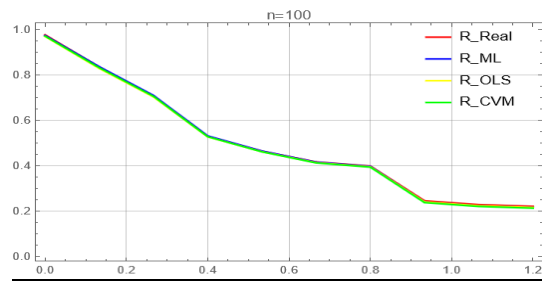
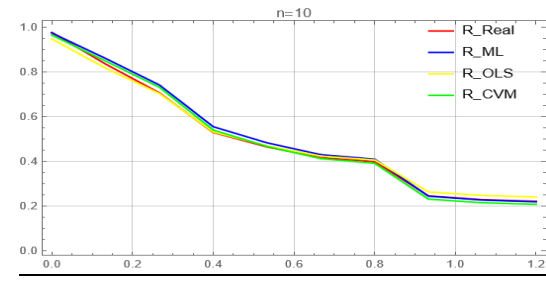
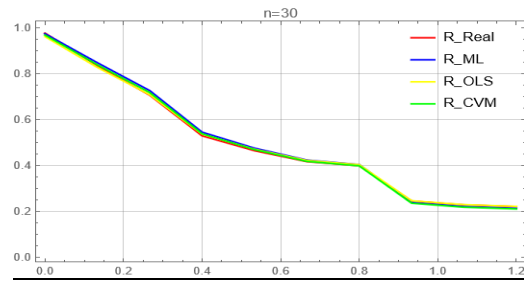


جدول (A-5) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة  
للأنموذج الثالث

t	R_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.976393	0.973779	0.973799	0.973133	0.973521	0.946788	0.961179	0.96519	0.969122	0.964483	0.967982	0.967682	0.970599
0.16734	0.834848	0.859876	0.847498	0.840165	0.835907	0.816817	0.827008	0.827237	0.827914	0.848265	0.83859	0.8321	0.831263
0.30643	0.706062	0.741248	0.726049	0.717384	0.709706	0.703045	0.708228	0.706701	0.702671	0.73129	0.717517	0.710693	0.705484
0.52569	0.529305	0.554901	0.545221	0.540745	0.531429	0.53182	0.536514	0.536429	0.527097	0.540006	0.538178	0.537265	0.527645
0.62023	0.464419	0.482893	0.475588	0.473901	0.464947	0.469403	0.470959	0.472223	0.461658	0.466715	0.469233	0.471647	0.461186
0.696914	0.416825	0.42987	0.423859	0.4244	0.416029	0.423471	0.422274	0.424631	0.413483	0.412214	0.418059	0.423022	0.412267
0.728066	0.398744	0.409777	0.404129	0.405518	0.397435	0.406374	0.403689	0.406458	0.395165	0.391439	0.398555	0.404467	0.393674
1.06154	0.245779	0.244535	0.23893	0.245379	0.240945	0.26351	0.246739	0.251524	0.240874	0.231367	0.235766	0.246992	0.237542
1.11018	0.228871	0.227135	0.22122	0.227779	0.223842	0.247829	0.229656	0.234361	0.224001	0.215176	0.21841	0.229671	0.220552
1.13276	0.22142	0.219535	0.213469	0.220038	0.216323	0.240926	0.222156	0.2268	0.216583	0.208116	0.210822	0.222052	0.21309

جدول (A-6) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج الثالث

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.000945	0.00034	0.000174	0.000114	0.00291	0.000876	0.000429	0.000201	0.001464	0.00061	0.000352	0.000168
	0.006978	0.002554	0.001165	0.000727	0.008011	0.003297	0.001454	0.00085	0.008253	0.003373	0.00143	0.000821
	0.012042	0.004118	0.001788	0.001158	0.010789	0.004702	0.002047	0.001306	0.014341	0.005149	0.002132	0.001331
	0.016417	0.004736	0.002137	0.00162	0.017925	0.005439	0.002514	0.001814	0.023146	0.005979	0.002609	0.001864
	0.016728	0.004744	0.002162	0.001738	0.018633	0.005435	0.002551	0.001938	0.023143	0.005973	0.002629	0.001992
	0.016461	0.004754	0.002157	0.001792	0.018711	0.005368	0.00253	0.001994	0.022434	0.005915	0.002595	0.002051
	0.01626	0.00476	0.00215	0.001803	0.01839	0.00533	0.002511	0.002005	0.022217	0.005884	0.002572	0.002065
	0.012501	0.004413	0.001901	0.001569	0.013726	0.004503	0.002078	0.001788	0.016183	0.005036	0.002107	0.001864
	0.011816	0.004249	0.001839	0.001498	0.013136	0.00432	0.001995	0.001722	0.01507	0.004807	0.002017	0.001797
	0.011494	0.004164	0.001809	0.001464	0.012868	0.004232	0.001956	0.00169	0.014568	0.004694	0.001975	0.001764
IMSE	0.012164	0.003883	0.001728	0.001348	0.01351	0.00435	0.002007	0.001531	0.016082	0.004742	0.002042	0.001572



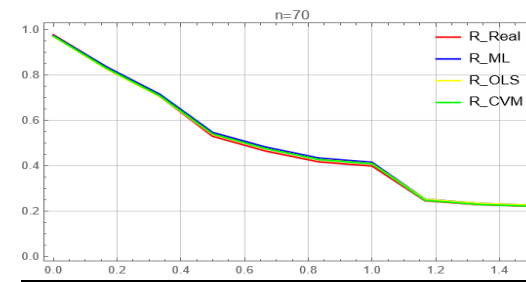
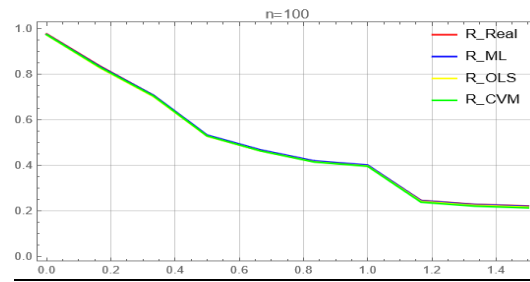
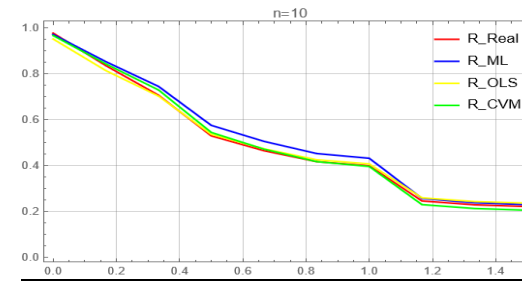
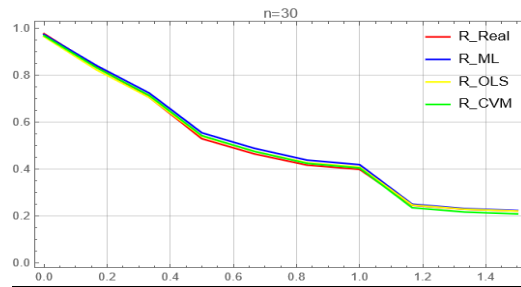
شكل (3-3) دالة البقاء عند الأنموذج الثالث لحجوم العينات (100,70,30,10)

جدول (A-7) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة  
للأنموذج الرابع

t	R_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.976335	0.970296	0.973601	0.974305	0.974502	0.951383	0.965493	0.970237	0.972847	0.965237	0.969236	0.971691	0.973753
0.028011	0.83482	0.847722	0.838708	0.834662	0.83214	0.808817	0.821601	0.825452	0.827745	0.839132	0.830884	0.829357	0.830404
0.094132	0.706054	0.74022	0.719419	0.711032	0.705195	0.698952	0.702855	0.702924	0.700629	0.7266	0.711728	0.7067	0.703266
0.280658	0.529296	0.578986	0.551636	0.54093	0.531052	0.541166	0.538517	0.536455	0.526948	0.545133	0.541899	0.538	0.528008
0.394372	0.464418	0.513242	0.487421	0.477487	0.466725	0.478403	0.475593	0.474317	0.4627	0.472894	0.47583	0.474585	0.462833
0.502582	0.416822	0.462528	0.439093	0.430384	0.419324	0.430365	0.428127	0.428033	0.415287	0.418528	0.425818	0.427256	0.414661
0.550816	0.398742	0.442744	0.420442	0.412345	0.401268	0.411821	0.409784	0.410262	0.397209	0.397211	0.406485	0.409072	0.396283
1.24002	0.245783	0.267497	0.256372	0.255641	0.247304	0.257115	0.248332	0.254512	0.242775	0.228876	0.237822	0.249955	0.239408
1.36977	0.228878	0.247794	0.237683	0.237785	0.230143	0.240073	0.230025	0.236604	0.225559	0.211281	0.21904	0.231758	0.22198
1.43279	0.221427	0.239129	0.229426	0.229875	0.222569	0.23256	0.22195	0.228664	0.217964	0.203602	0.210788	0.223701	0.214299

جدول (A-8) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج الرابع

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.001009	0.000277	0.000136	6.98E-05	0.002309	0.000603	0.000235	9.81E-05	0.001402	0.000473	0.000206	8.93E-05
	0.006265	0.002558	0.001166	0.000728	0.008163	0.00348	0.001605	0.000918	0.007696	0.003346	0.001542	0.000888
	0.010251	0.003842	0.001528	0.001056	0.010353	0.004514	0.002008	0.001316	0.012085	0.004764	0.00204	0.001313
	0.014481	0.004328	0.001619	0.001232	0.015001	0.004994	0.002246	0.00159	0.021795	0.00543	0.002343	0.001621
	0.015524	0.004265	0.001682	0.001302	0.016598	0.005078	0.002375	0.001703	0.023424	0.005487	0.00246	0.001744
	0.016058	0.004194	0.001752	0.001365	0.017474	0.005138	0.002469	0.001795	0.023195	0.005535	0.002539	0.001844
	0.0162	0.004168	0.001782	0.00139	0.017699	0.005162	0.0025	0.001829	0.023348	0.005559	0.002563	0.001882
	0.015483	0.004047	0.001908	0.001466	0.016614	0.005129	0.002399	0.001904	0.018768	0.005538	0.002429	0.001989
	0.015045	0.004	0.001882	0.001436	0.016115	0.005032	0.002333	0.001866	0.0178	0.005414	0.002363	0.001953
	0.014813	0.003971	0.001867	0.001419	0.01588	0.004978	0.002299	0.001846	0.017353	0.005345	0.00233	0.001932
IMSE	0.012513	0.003565	0.001532	0.001146	0.013621	0.004411	0.002047	0.001487	0.016687	0.004689	0.002081	0.001526



شكل (4-3) دالة البقاء عند الأنموذج الرابع لحجوم العينات (100,70,30,10)

جدول (A-9) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة  
للأنموذج الخامس

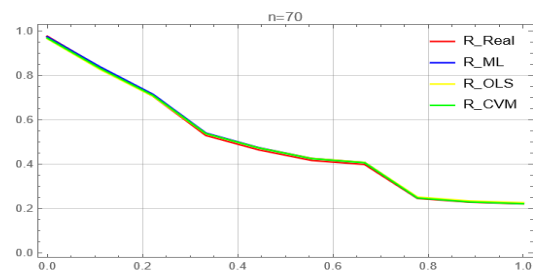
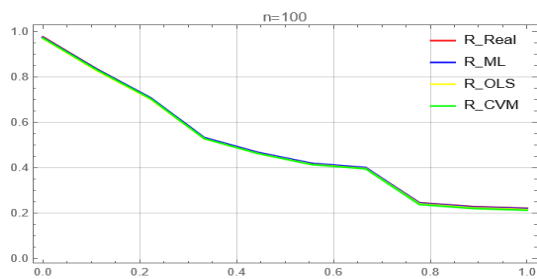
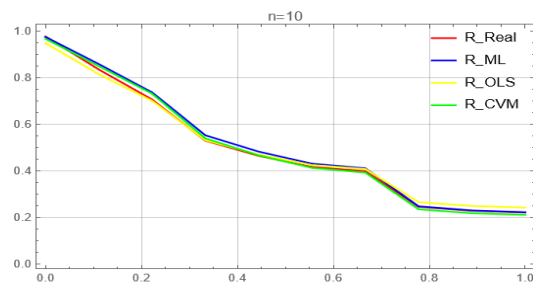
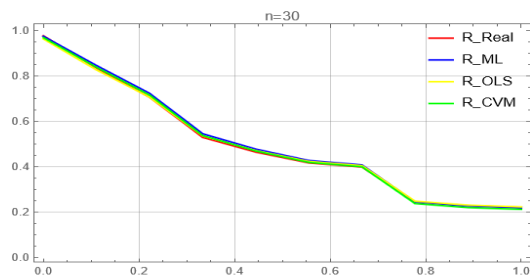
t	R_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.976395	0.974647	0.974384	0.973899	0.973691	0.948116	0.962485	0.965087	0.969277		0.968535	0.967969	0.971077
0.402199	0.834867	0.858112	0.845728	0.838219	0.834172	0.814771	0.82614	0.826133	0.827326	0.849079	0.837742	0.831273	0.830841
0.560807	0.706066	0.736673	0.723257	0.714631	0.708283	0.700602	0.706274	0.705694	0.701997	0.731085	0.71556	0.709613	0.704672
0.776603	0.529304	0.552551	0.545213	0.540396	0.532872	0.531384	0.535782	0.537177	0.527803	0.539353	0.537278	0.537789	0.528193
0.865034	0.464424	0.48244	0.477569	0.474913	0.467585	0.470092	0.47128	0.473681	0.46291	0.466561	0.469441	0.47294	0.46236
0.936041	0.416823	0.430829	0.427377	0.42635	0.419393	0.424975	0.423382	0.426449	0.414975	0.412992	0.419165	0.424745	0.413746
0.964792	0.398742	0.411252	0.408213	0.407792	0.401029	0.408193	0.405075	0.408361	0.396701	0.392684	0.399993	0.406305	0.39522
1.27399	0.245769	0.248021	0.245039	0.248632	0.244612	0.265692	0.248341	0.252091	0.241	0.235203	0.237787	0.247718	0.237764
1.31975	0.22886	0.230361	0.227018	0.230852	0.227247	0.249663	0.230893	0.234486	0.223734	0.21856	0.220036	0.229967	0.220371
1.34109	0.221401	0.222601	0.21908	0.223002	0.219587	0.242567	0.223196	0.226703	0.216121	0.211258	0.21223	0.222129	0.212708

جدول (A-10) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج الخامس

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.000962	0.000298	0.000161	0.000101	0.00272	0.000753	0.000406	0.000181	0.001385	0.000527	0.000327	0.000147
	0.006914	0.002553	0.001133	0.000718	0.007982	0.003246	0.001491	0.00087	0.008549	0.003303	0.001457	0.000835
	0.012055	0.004013	0.001684	0.001113	0.010404	0.004476	0.001967	0.001288	0.014791	0.004971	0.002051	0.001306
	0.017128	0.004934	0.002173	0.001593	0.017648	0.005319	0.002405	0.001782	0.022982	0.005922	0.002515	0.001837
	0.017708	0.005079	0.002292	0.001737	0.01859	0.005452	0.002497	0.001919	0.023039	0.006023	0.002589	0.00198
	0.017626	0.005117	0.002347	0.001811	0.018857	0.005468	0.002523	0.001988	0.022422	0.006007	0.002598	0.002051
	0.017476	0.005111	0.002358	0.001829	0.018579	0.005451	0.002522	0.002004	0.02222	0.005976	0.00259	0.002068
	0.013415	0.004333	0.00211	0.001635	0.014094	0.00457	0.002168	0.001851	0.015705	0.004891	0.002184	0.00192
	0.012653	0.00414	0.002033	0.001566	0.013472	0.004373	0.002086	0.001794	0.014685	0.004659	0.002095	0.001862
	0.012298	0.004046	0.001995	0.001532	0.013186	0.004279	0.002046	0.001766	0.014225	0.004549	0.002053	0.001834
IMSE	0.012823	0.003962	0.001829	0.001364	0.013553	0.004339	0.002011	0.001544	0.016	0.004683	0.002046	0.001584



شكل (3-7) دالة البقاء عند الأنموذج السابع لحجوم العينات (100,70,30,10)



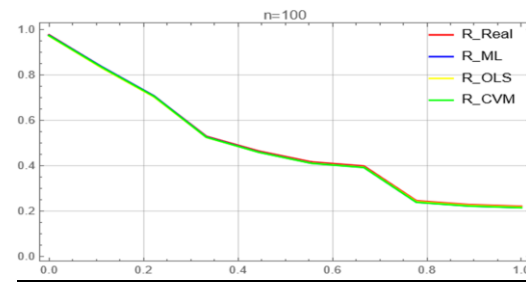
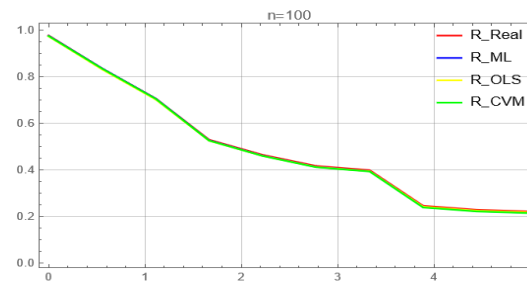
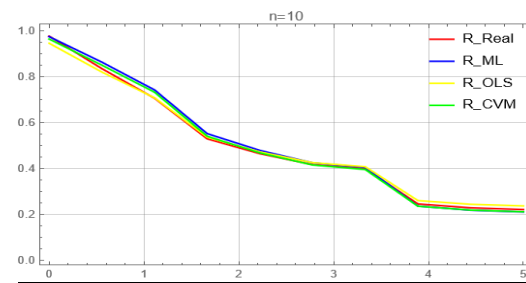
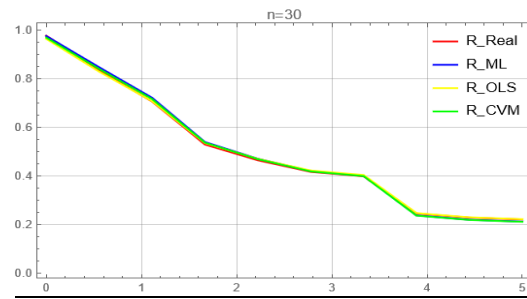
شكل (3-5) دالة البقاء عند الأنموذج الخامس لحجوم العينات (100,70,30,10)

جدول (A-11) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة  
للأنموذج السادس

t	R_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.976392	0.974098	0.975179	0.973853	0.975073	0.945337	0.963213	0.968071	0.97251	0.963593	0.968613	0.970391	0.973997
0.641972	0.834868	0.863123	0.846851	0.839409	0.83507	0.820029	0.828645	0.829014	0.830689	0.849993	0.839766	0.833901	0.834121
1.06452	0.706081	0.742218	0.721546	0.715089	0.705634	0.707847	0.707259	0.705926	0.701971	0.732183	0.716392	0.709861	0.704731
1.8215	0.529308	0.551882	0.539488	0.539169	0.526684	0.536333	0.535168	0.535082	0.524975	0.540504	0.536953	0.535884	0.525463
2.1918	0.464432	0.478783	0.470859	0.473145	0.461018	0.472288	0.470459	0.471458	0.460092	0.467927	0.46905	0.470911	0.45961
2.51299	0.416845	0.424964	0.420164	0.42424	0.412912	0.425556	0.422469	0.424374	0.412535	0.415329	0.418741	0.42284	0.411347
2.64904	0.398743	0.404535	0.40083	0.405535	0.394629	0.407864	0.404102	0.406362	0.394452	0.395575	0.399517	0.40446	0.393002
4.29612	0.245794	0.23635	0.237954	0.2457	0.240691	0.260341	0.247388	0.251839	0.241946	0.23584	0.237048	0.247349	0.238662
4.56485	0.228882	0.218574	0.220208	0.227917	0.223753	0.244248	0.23007	0.23453	0.22515	0.219089	0.219361	0.229854	0.221734
4.69179	0.221437	0.210822	0.21243	0.220091	0.216304	0.237181	0.222463	0.226901	0.217765	0.211783	0.211617	0.222154	0.214297

جدول (A-12) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج السادس

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.000982	0.000323	0.000185	0.000114	0.00315	0.000883	0.000395	0.000175	0.001562	0.000645	0.000334	0.000154
	0.007332	0.0027	0.001109	0.000746	0.008726	0.003423	0.001504	0.000885	0.00868	0.003454	0.001483	0.00087
	0.012615	0.004401	0.001704	0.001195	0.01245	0.004778	0.002001	0.0013	0.015279	0.005259	0.002081	0.00131
	0.017294	0.005588	0.002419	0.001887	0.017811	0.005799	0.002653	0.001951	0.022726	0.00644	0.002777	0.002004
	0.017731	0.005678	0.002556	0.002055	0.018052	0.005809	0.002748	0.002082	0.022175	0.006406	0.002857	0.002147
	0.017567	0.00562	0.002579	0.002108	0.017792	0.005666	0.002724	0.002102	0.021307	0.00621	0.002815	0.002174
	0.017401	0.00557	0.002569	0.002109	0.017603	0.005581	0.002693	0.002092	0.020879	0.006102	0.002775	0.002165
	0.013513	0.004477	0.002065	0.001658	0.014086	0.004358	0.002036	0.001658	0.014811	0.004639	0.002054	0.001724
	0.012766	0.004266	0.00197	0.001561	0.013514	0.004176	0.001939	0.001584	0.013917	0.004422	0.001952	0.001646
	0.012415	0.004166	0.001926	0.001515	0.013252	0.004092	0.001896	0.00155	0.013511	0.004321	0.001907	0.00161
IMSE	0.012962	0.004279	0.001908	0.001495	0.013644	0.004457	0.002059	0.001538	0.015485	0.00479	0.002104	0.001581



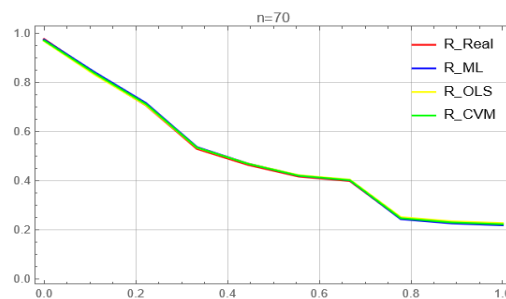
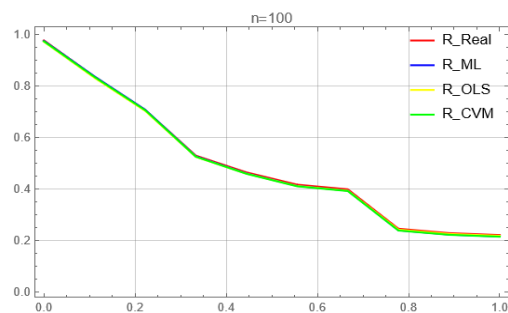
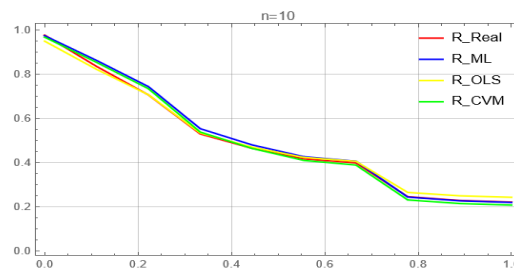
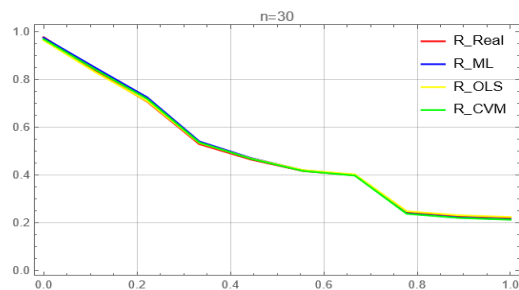
شكل (6-3) دالة البقاء عند الأنموذج السادس ولحجوم العينات (100,70,30,10)

جدول (A-13) : تقدير دالة البقاء لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE, OLS, CVM) وجميع حجوم العينات (100,70,30,10) بالنسبة  
للأنموذج السابع

t	R <sub>real</sub>	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.976252	0.973535	0.974288	0.973885	0.974381	0.94886	0.963265	0.967592	0.971209	0.966876	0.968525	0.970506	0.972734
0.035216	0.834836	0.861879	0.848146	0.840553	0.836467	0.821578	0.829564	0.829959	0.830904	0.853074	0.840713	0.835857	0.83428
0.120675	0.706057	0.743441	0.724212	0.715914	0.707383	0.706674	0.70796	0.706854	0.702782	0.734029	0.717766	0.711476	0.705546
0.31105	0.529298	0.553211	0.540268	0.537058	0.526831	0.53364	0.533983	0.534023	0.524738	0.537983	0.536121	0.534682	0.525185
0.400258	0.46442	0.479896	0.470682	0.469981	0.460519	0.469895	0.468845	0.469792	0.459465	0.463992	0.46747	0.468877	0.458908
0.473258	0.416823	0.426421	0.419543	0.42056	0.412035	0.423227	0.420828	0.422484	0.41174	0.409644	0.416928	0.42049	0.410459
0.502915	0.398743	0.406311	0.400164	0.401772	0.39367	0.405904	0.402561	0.404483	0.393659	0.389113	0.397742	0.402108	0.392114
0.81548	0.245783	0.244112	0.239503	0.243703	0.240003	0.265137	0.248503	0.251973	0.242232	0.231254	0.237776	0.247419	0.238957
0.860036	0.228877	0.227232	0.222298	0.226452	0.223254	0.249887	0.231681	0.235141	0.225706	0.21507	0.22064	0.230502	0.222326
0.880625	0.221426	0.219862	0.21476	0.21887	0.21589	0.243171	0.224296	0.227726	0.218438	0.208069	0.213151	0.223062	0.21502

جدول (A-14) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج السابع

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
	0.000953	0.000354	0.000175	0.000127	0.002977	0.000847	0.000382	0.0002	0.001411	0.000631	0.000319	0.000169
	0.007221	0.00265	0.001175	0.00074	0.008669	0.003355	0.001429	0.000903	0.008703	0.003511	0.001603	0.000881
	0.012176	0.004483	0.001933	0.00127	0.012415	0.005017	0.002179	0.001404	0.015044	0.005497	0.002422	0.001417
	0.015438	0.005246	0.00244	0.001971	0.0173	0.005774	0.002787	0.001997	0.023019	0.006234	0.002834	0.002035
	0.015659	0.005154	0.002427	0.002074	0.017061	0.005571	0.002732	0.002055	0.022801	0.006028	0.002734	0.002105
	0.015442	0.00503	0.002369	0.002074	0.016985	0.005327	0.002615	0.002037	0.021995	0.005786	0.002606	0.002096
	0.015274	0.004972	0.002338	0.002057	0.016776	0.005222	0.002557	0.002018	0.021707	0.005679	0.00255	0.00208
	0.011753	0.00399	0.001908	0.001568	0.012994	0.00425	0.00195	0.00163	0.015514	0.00458	0.001971	0.001697
	0.011113	0.003798	0.001835	0.00148	0.012526	0.004121	0.001874	0.001563	0.014578	0.00441	0.001893	0.001625
	0.010816	0.003706	0.0018	0.00144	0.01232	0.004058	0.001839	0.001531	0.014139	0.004326	0.001856	0.001591
IMSE	0.011584	0.003938	0.00184	0.00148	0.013002	0.004354	0.002034	0.001534	0.015891	0.004668	0.002079	0.001569



شكل (7-3) دالة البقاء عند الأنموذج السابع لحجوم العينات (100,70,30,10)

جدول (A-15) : معلمات التوزيع عند النموذج الأول

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.93811	0.95337	1.10525	0.520496	0.64919	0.319456
30	2.34875	0.946242	1.0323	0.236575	0.56808	0.111564
70	2.24797	0.390125	0.937265	0.103531	0.57634	0.0532103
100	2.0557	0.187931	1.03034	0.0982075	0.512	0.0329837

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.45938	1.2837	1.22273	0.69056	0.48492	0.310893
30	2.35161	1.10808	0.995826	0.445807	0.52684	0.197355
70	2.20244	0.726838	0.95722	0.241735	0.52353	0.103491
100	2.07252	0.391905	1.02919	0.200378	0.50066	0.0804113
n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.71471	0.95404	1.45266	0.56992	0.53542	0.357333
30	2.51888	0.85826	0.996688	0.461209	0.58211	0.215837
70	2.25398	0.802389	0.96393	0.247096	0.54191	0.107398
100	2.10852	0.420153	1.03176	0.204418	0.51549	0.082355



جدول (A-16) : معلمات التوزيع عند النموذج الثاني

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.353	1.88961	0.710815	0.274	0.51562	0.117615
30	2.13707	0.388383	0.573118	0.0728391	0.51091	0.0364409
70	2.09974	0.171162	0.503452	0.0233801	0.52094	0.0153488
100	2.00386	0.100327	0.529642	0.0239124	0.5004	0.009795

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.21943	1.5383	0.732639	1.00401	0.44294	0.214375
30	2.11812	0.56188	0.547441	0.150921	0.48169	0.0696177
70	2.06243	0.256118	0.50025	0.0588921	0.49302	0.0283624
100	2.00066	0.156222	0.527877	0.0530895	0.49235	0.0230483

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.46866	1.42315	0.891467	0.54946	0.47883	0.193452
30	2.21144	0.683012	0.562802	0.158719	0.51105	0.0738868
70	2.09523	0.278004	0.508102	0.0597666	0.50405	0.02891
100	2.02295	0.163111	0.532954	0.053447	0.50073	0.0231922

جدول (A-17) : معلمات التوزيع عند النموذج الثالث

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	1.50504	2.70683	1.15234	0.36932	1.32602	1.07521
30	1.17335	0.484018	1.1039	0.29744	1.02465	0.388701
70	1.22889	0.31769	0.968113	0.275055	1.13949	0.241081
100	1.05623	0.182859	1.13088	0.345339	0.98746	0.193181

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	1.17784	0.918956	2.00584	0.8506	1.35069	0.9247
30	1.1846	0.903103	1.34239	0.67972	0.88217	0.535205
70	1.17982	0.576745	1.12309	0.560971	0.95414	0.345121
100	1.08048	0.334319	1.16297	0.484342	0.95346	0.308474

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	1.27535	0.817724	1.52213	0.89745	1.20756	0.64236
30	1.0988	0.729989	1.49249	0.66122	0.89579	0.455172
70	1.17662	0.575616	1.14941	0.592099	0.97694	0.333974
100	1.0974	0.335418	1.14723	0.454947	0.99765	0.304121

جدول (A-18) : معلمات التوزيع عند النموذج الرابع

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	0.78375	0.187763	0.785302	0.141858	0.52024	0.747912
30	0.61115	0.0502923	0.914776	0.101352	0.19892	0.102198
70	0.56353	0.0163115	0.923977	0.0464092	0.13337	0.0200539
100	0.51977	0.0091783	0.9843	0.0294376	0.08101	0.0050593

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	0.74739	0.236584	1.38359	0.5408	0.48973	0.7499
30	0.62877	0.0932994	0.896281	0.146475	0.24007	0.215421
70	0.58325	0.0405581	0.906027	0.0894301	0.15276	0.0576153
100	0.52096	0.0156214	0.988503	0.052046	0.09656	0.023265

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	0.73363	0.239045	0.80546	0.5062	0.8872	0.2758
30	0.61366	0.092963	0.966329	0.167554	0.25413	0.237454
70	0.57871	0.0410819	0.931075	0.0941364	0.16068	0.0616223
100	0.5177	0.015929	1.0068	0.0565632	0.10326	0.0251521

جدول (A-19) : معلمات التوزيع عند النموذج الخامس

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.07915	0.819	1.48564	1.64719	1.28804	0.974013
30	2.03779	0.75054	1.43217	0.97999	1.09551	0.91123
70	1.75667	0.49419	1.48039	0.937496	0.96345	0.580422
100	1.4515	0.750698	1.71135	0.708907	0.78312	0.388178

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	1.87935	0.82063	2.26582	0.9255	0.97738	0.93217
30	2.1568	0.56686	1.54473	0.63686	0.9522	0.918702
70	2.00864	0.48324	1.44596	0.57746	0.9546	0.766706
100	1.73898	0.24559	1.60324	0.17324	0.88298	0.695449

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	1.38321	0.9026	2.43546	0.979	1.36482	1.38311
30	1.26725	0.63777	1.55795	0.44997	1.0527	1.02982
70	1.0363	0.82556	1.7416	0.76675	0.99799	0.77647
100	1.02177	0.4373	1.84014	0.692282	0.95903	0.748543

جدول (A-20) : معلمات التوزيع عند النموذج السادس

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.63547	0.52361	0.987535	0.192948	0.20878	0.0645768
30	2.2322	0.310663	0.980134	0.0735175	0.14599	0.0161551
70	2.12753	0.097623	0.945259	0.0345526	0.13563	0.0059862
100	2.02832	0.0506136	1.00386	0.0240542	0.11003	0.0022678

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.48912	0.49809	0.939688	0.511476	0.18266	0.12215
30	2.1442	0.32994	0.931642	0.12909	0.13887	0.0273605
70	2.05967	0.124504	0.938991	0.0605241	0.121	0.0093622
100	2.00948	0.0685183	0.994942	0.040942	0.10864	0.006112

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	2.94783	0.44877	1.07051	0.697931	0.21258	0.159295
30	2.23892	0.425999	0.956106	0.137688	0.15401	0.0308912
70	2.09539	0.139982	0.948888	0.0615995	0.12721	0.0100943
100	2.0342	0.0733296	1.00113	0.0421261	0.1136	0.006466

جدول (A-21) : معلمات التوزيع عند النموذج السابع

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	1.13818	0.374405	0.688703	0.234643	1.71309	0.45804
30	1.07189	0.254215	0.648684	0.208186	1.52991	0.393333
70	1.0768	0.137926	0.545997	0.112444	1.55231	0.183989
100	0.98343	0.107089	0.601428	0.120681	1.45871	0.143701

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	0.96583	0.504714	0.96385	0.9704	1.84457	0.61068
30	1.01687	0.375865	0.950977	0.59263	1.29161	0.556191
70	1.03861	0.224301	0.652683	0.379409	1.36948	0.320236
100	0.9556	0.14936	0.691457	0.354505	1.35678	0.291637

n	k	MSE(k)	c	MSE(c)	$\lambda$	MSE( $\lambda$ )
10	0.97111	0.622094	0.98624	0.997	2.50094	0.866
30	1.00935	0.372117	0.972096	0.6722	1.38838	0.539574
70	0.99764	0.20623	0.728625	0.51548	1.34795	0.37052
100	0.95641	0.149639	0.69769	0.361505	1.3855	0.277006

## الملحق B

نتائج محاكاة تقدير دالة البقاء بعد التضبيب لتوزيع الدراسة (NMBIII).

جدول (B-1) : تقدير دالة البقاء المضببة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للأنموذج الأول

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.976392	0.952067	0.959854	0.958973	0.957598	0.931601	0.943897	0.945656	0.948524	0.951757	0.950745	0.948693	0.95072
0.526186	0.834867	0.848109	0.846491	0.841804	0.837446	0.806281	0.814935	0.815872	0.816746	0.838674	0.825991	0.820708	0.820255
0.795495	0.706085	0.745097	0.742359	0.737443	0.732153	0.702296	0.708107	0.708996	0.705792	0.730194	0.717087	0.712924	0.708555
1.1996	0.529313	0.576206	0.576011	0.574281	0.569408	0.539572	0.54655	0.54862	0.539196	0.54789	0.548283	0.549436	0.539574
1.37335	0.464425	0.507443	0.50748	0.507453	0.503121	0.4775	0.481373	0.484168	0.472831	0.475327	0.479767	0.48353	0.472143
1.51491	0.416834	0.455324	0.454919	0.45611	0.452269	0.430758	0.431462	0.434907	0.422483	0.420383	0.427371	0.433177	0.421017
1.57264	0.398749	0.435219	0.434493	0.436115	0.432475	0.41313	0.412037	0.415762	0.403018	0.398894	0.407016	0.413623	0.401266
2.19889	0.245781	0.259033	0.255459	0.25894	0.257089	0.256773	0.239992	0.246458	0.233859	0.224664	0.228782	0.241535	0.230312
2.29148	0.22887	0.240071	0.235453	0.238867	0.237194	0.239184	0.22072	0.227276	0.215068	0.205948	0.209221	0.222189	0.211436
2.33452	0.221424	0.231749	0.226667	0.230032	0.228434	0.231409	0.212275	0.218833	0.206822	0.197811	0.200684	0.213688	0.203163

جدول (B-2) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للأنموذج الأول وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.012369	0.00185	0.001696	0.001715	0.006584	0.003593	0.003074	0.002593	0.003814	0.002829	0.002753	0.002377
0.526186	0.029276	0.019379	0.019574	0.020463	0.036295	0.029409	0.02777	0.026926	0.026759	0.025961	0.026233	0.025808
0.795495	0.058454	0.048015	0.048512	0.050481	0.072864	0.064612	0.062174	0.063166	0.062458	0.060521	0.060308	0.061819
1.1996	0.129601	0.115113	0.113921	0.116883	0.154088	0.136737	0.132222	0.138698	0.153291	0.13611	0.131746	0.13848
1.37335	0.163647	0.148675	0.146025	0.148995	0.186716	0.170274	0.164644	0.173577	0.193394	0.172298	0.165289	0.174221
1.51491	0.190098	0.175751	0.171871	0.174689	0.210902	0.196698	0.190135	0.200768	0.223959	0.201021	0.191773	0.202155
1.57264	0.200263	0.186413	0.182063	0.18479	0.219274	0.207005	0.200058	0.211277	0.236303	0.212256	0.202101	0.212959
2.19889	0.278668	0.271247	0.264818	0.266217	0.280728	0.288128	0.277811	0.290898	0.316432	0.300443	0.283068	0.294748
2.29148	0.283492	0.277947	0.271678	0.272911	0.284378	0.29421	0.283867	0.296665	0.321314	0.306878	0.289342	0.300636
2.33452	0.285248	0.280547	0.274381	0.275542	0.285687	0.2965	0.286203	0.298835	0.323003	0.309279	0.291756	0.302846
IMSE	0.163112	0.152494	0.149454	0.151269	0.173752	0.168716	0.162796	0.17034	0.186073	0.17276	0.164437	0.171605



جدول (B-3) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للأنموذج الأول

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.976392	0.92421	0.928569	0.926251	0.923789	0.893797	0.906007	0.907586	0.910516	0.920166	0.915197	0.911647	0.913475
0.526186	0.834867	0.71131	0.709022	0.704503	0.699153	0.66896	0.675091	0.676126	0.671568	0.693493	0.682853	0.679533	0.673921
0.795495	0.706085	0.525775	0.525838	0.525359	0.520869	0.494018	0.498805	0.501394	0.490518	0.494842	0.498089	0.501145	0.490112
1.1996	0.529313	0.305168	0.304006	0.307395	0.305082	0.29947	0.28688	0.292752	0.279538	0.270669	0.276809	0.288383	0.276313
1.37335	0.464425	0.240576	0.235986	0.239403	0.237725	0.239655	0.221233	0.227788	0.215569	0.206444	0.20974	0.222705	0.211938
1.51491	0.416834	0.198419	0.191467	0.194513	0.193196	0.199666	0.178588	0.184888	0.173828	0.166301	0.166864	0.17961	0.170131
1.57264	0.398749	0.183552	0.175778	0.178619	0.177415	0.185657	0.163675	0.169703	0.159149	0.152886	0.152026	0.164423	0.155475
2.19889	0.245781	0.082115	0.070476	0.071095	0.070409	0.091867	0.065887	0.067395	0.061477	0.066338	0.057495	0.063471	0.058858
2.29148	0.22887	0.073421	0.06181	0.06221	0.061547	0.083553	0.058001	0.05901	0.053564	0.059426	0.050156	0.05535	0.051131
2.33452	0.221424	0.069743	0.058178	0.058488	0.057834	0.080011	0.0547	0.055501	0.050258	0.056512	0.047103	0.051962	0.047911

جدول (B-4) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الأول وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.5$ 

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.015662	0.005099	0.004946	0.005108	0.013675	0.009009	0.008089	0.007256	0.00866	0.007411	0.007395	0.006769
0.526186	0.070671	0.059493	0.059898	0.062164	0.087124	0.077689	0.074924	0.07684	0.077826	0.073871	0.073155	0.07558
0.795495	0.154422	0.139444	0.137211	0.140202	0.178019	0.161155	0.155834	0.164126	0.182344	0.162421	0.156156	0.164524
1.1996	0.263141	0.251505	0.245088	0.246899	0.267917	0.269523	0.259848	0.27316	0.300189	0.280436	0.264397	0.276574
1.37335	0.283378	0.277782	0.271508	0.272745	0.284294	0.294063	0.283719	0.296525	0.321201	0.306723	0.289188	0.300494
1.51491	0.289597	0.288347	0.282798	0.283692	0.289089	0.302791	0.293068	0.304791	0.32556	0.315702	0.298806	0.308869
1.57264	0.289868	0.290164	0.284995	0.285783	0.288728	0.303767	0.294529	0.305719	0.324119	0.316556	0.300271	0.309771
2.19889	0.242897	0.251156	0.249838	0.250231	0.235068	0.255949	0.253525	0.259231	0.258784	0.264193	0.257432	0.261867
2.29148	0.232218	0.240614	0.239643	0.24003	0.224211	0.24452	0.242768	0.247897	0.245991	0.252043	0.24633	0.250291
2.33452	0.227174	0.235579	0.234748	0.235134	0.219126	0.239116	0.237637	0.242518	0.240051	0.246316	0.241043	0.244803
IMSE	0.206903	0.203918	0.201067	0.202199	0.208725	0.215758	0.210394	0.217806	0.228473	0.222567	0.213417	0.219954

جدول (B-5) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للأنموذج الأول

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.976392	0.892521	0.893694	0.890099	0.886674	0.855328	0.866212	0.867476	0.869785	0.885682	0.876765	0.872115	0.873168
0.526186	0.834867	0.564757	0.56466	0.563212	0.558419	0.529183	0.535729	0.537911	0.528135	0.535892	0.536908	0.538487	0.528336
0.795495	0.706085	0.34306	0.343678	0.346743	0.34403	0.334005	0.325146	0.330336	0.316954	0.308647	0.316388	0.326553	0.314097
1.1996	0.529313	0.159146	0.150077	0.152501	0.151464	0.163124	0.139423	0.144766	0.13515	0.131473	0.1281	0.139574	0.131576
1.37335	0.464425	0.115921	0.104962	0.106436	0.10563	0.123604	0.097464	0.100885	0.093226	0.094088	0.087398	0.096189	0.09005
1.51491	0.416834	0.090363	0.078788	0.079618	0.078908	0.099689	0.073467	0.075453	0.069096	0.072932	0.064603	0.071304	0.066318
1.57264	0.398749	0.081834	0.070194	0.070806	0.07012	0.091599	0.06563	0.067122	0.061218	0.066114	0.057255	0.063206	0.058606
2.19889	0.245781	0.030474	0.021383	0.020949	0.020406	0.040585	0.021158	0.020217	0.01735	0.025589	0.016962	0.01835	0.016159
2.29148	0.22887	0.026675	0.018122	0.017659	0.017136	0.036491	0.018138	0.01712	0.014521	0.022585	0.014364	0.015458	0.01347
2.33452	0.221424	0.0251	0.016794	0.016324	0.015811	0.034768	0.016903	0.015862	0.013377	0.021336	0.01331	0.014287	0.012386

جدول (B-6) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الأول وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$ 

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.020539	0.010213	0.01017	0.010597	0.022655	0.016736	0.015465	0.014456	0.0154	0.01425	0.014368	0.013668
0.526186	0.135145	0.120487	0.119076	0.122055	0.159555	0.142184	0.137493	0.144384	0.15977	0.14196	0.137185	0.144296
0.795495	0.247511	0.232885	0.226844	0.228978	0.254924	0.251678	0.242839	0.255881	0.283692	0.261016	0.246679	0.258827
1.1996	0.287466	0.290235	0.285823	0.28646	0.284656	0.302193	0.294085	0.304233	0.318018	0.3145	0.299709	0.308156
1.37335	0.271412	0.27796	0.275218	0.275671	0.265115	0.286176	0.281019	0.288853	0.294677	0.296701	0.285964	0.292237
1.51491	0.251593	0.25959	0.25793	0.258332	0.244024	0.265232	0.262145	0.268389	0.269471	0.274108	0.26635	0.271236
1.57264	0.242576	0.250843	0.249536	0.249929	0.23474	0.255607	0.253205	0.258893	0.258396	0.263828	0.257102	0.261521
2.19889	0.144667	0.150681	0.150907	0.151241	0.138149	0.150929	0.151489	0.153612	0.148484	0.154081	0.152915	0.154534
2.29148	0.132516	0.137985	0.138243	0.13856	0.126444	0.138036	0.138658	0.140501	0.135583	0.140748	0.139872	0.141279
2.33452	0.127147	0.132369	0.132636	0.132945	0.121283	0.13235	0.132987	0.134713	0.129916	0.134879	0.134113	0.135431
IMSE	0.186057	0.186325	0.184638	0.185477	0.185154	0.194112	0.190939	0.196391	0.201341	0.199607	0.193426	0.198118

جدول (B-7) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج الأول

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.976392	0.856756	0.855536	0.851004	0.846795	0.815507	0.824581	0.825567	0.82675	0.847755	0.835634	0.830405	0.830266
0.526186	0.834867	0.433199	0.432437	0.4341	0.43048	0.411355	0.41008	0.413834	0.401061	0.396714	0.404966	0.411654	0.39928
0.795495	0.706085	0.2221	0.216476	0.21977	0.218256	0.222317	0.202495	0.209024	0.197262	0.1885	0.190826	0.203824	0.19358
1.1996	0.529313	0.086189	0.074572	0.075295	0.074597	0.095738	0.06962	0.071364	0.065227	0.069591	0.060989	0.067326	0.062528
1.37335	0.464425	0.059338	0.048034	0.048099	0.04747	0.069895	0.045484	0.045722	0.041066	0.048295	0.038647	0.042556	0.038978
1.51491	0.416834	0.044446	0.033945	0.033705	0.033113	0.055076	0.032668	0.0322	0.028426	0.036583	0.027083	0.02965	0.026766
1.57264	0.398749	0.039655	0.029551	0.029231	0.028653	0.050188	0.028657	0.027999	0.024526	0.032818	0.023522	0.025672	0.023018
2.19889	0.245781	0.01308	0.007302	0.006881	0.006485	0.020888	0.007889	0.006899	0.005392	0.011686	0.005822	0.006048	0.004889
2.29148	0.22887	0.011304	0.00603	0.005638	0.005271	0.018676	0.006637	0.005703	0.004363	0.010229	0.004822	0.004968	0.003936
2.33452	0.221424	0.010578	0.005523	0.005145	0.004791	0.017753	0.006134	0.005228	0.003958	0.00963	0.004424	0.004541	0.003562

جدول (B-8) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الأول وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.167	0.027398	0.017431	0.017578	0.018373	0.033552	0.026804	0.02523	0.024319	0.024372	0.023513	0.023765	0.023254
0.526186	0.20128	0.187487	0.183091	0.185807	0.22011	0.208042	0.201055	0.21233	0.23759	0.213386	0.203139	0.214042
0.795495	0.286975	0.283264	0.277242	0.278323	0.286998	0.298827	0.288629	0.301038	0.32448	0.311697	0.294258	0.305085
1.1996	0.247354	0.255499	0.254013	0.254411	0.239643	0.260712	0.257962	0.263935	0.264228	0.269274	0.26202	0.266678
1.37335	0.210946	0.219196	0.218737	0.219118	0.202911	0.22172	0.22096	0.225133	0.221301	0.227953	0.223895	0.22709
1.51491	0.181518	0.188995	0.188969	0.189338	0.173924	0.190208	0.190287	0.193419	0.188366	0.194919	0.192474	0.194861
1.57264	0.17008	0.177145	0.177226	0.177587	0.162768	0.17799	0.178274	0.181065	0.17585	0.182179	0.180206	0.182331
2.19889	0.077791	0.080713	0.080933	0.081136	0.07408	0.080408	0.080934	0.081754	0.078619	0.081544	0.081408	0.082039
2.29148	0.068861	0.071379	0.071575	0.071754	0.065569	0.071079	0.07155	0.072236	0.06947	0.072017	0.071935	0.072464
2.33452	0.06505	0.067399	0.067584	0.067753	0.061939	0.067104	0.067551	0.068182	0.065577	0.067964	0.0679	0.068387
IMSE	0.153725	0.154851	0.153695	0.15436	0.152149	0.160289	0.158243	0.162341	0.164985	0.164445	0.1601	0.163623

جدول (B-9) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للنموذج الثاني

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.976389	0.972262	0.971885	0.971897	0.972062	0.947199	0.961057	0.965332	0.969136	0.966139	0.96695	0.967227	0.970207
0.335203	0.834847	0.860983	0.84896	0.842509	0.838411	0.818806	0.828277	0.829154	0.829825	0.849932	0.838596	0.833679	0.832802
0.697842	0.706063	0.743023	0.728421	0.719843	0.712744	0.705081	0.708216	0.707248	0.703181	0.731566	0.717016	0.711255	0.705905
1.30064	0.529325	0.556555	0.547564	0.54188	0.533768	0.533035	0.535998	0.535869	0.52651	0.539701	0.538302	0.536933	0.527214
1.56185	0.464445	0.484696	0.47802	0.474468	0.466848	0.469467	0.470678	0.471528	0.460945	0.466653	0.469822	0.471202	0.460677
1.77297	0.416834	0.431897	0.426451	0.42457	0.417555	0.42272	0.422167	0.423858	0.412704	0.412365	0.418859	0.422497	0.411709
1.8584	0.398754	0.411932	0.406815	0.405562	0.398823	0.40538	0.40364	0.405667	0.394376	0.391641	0.399385	0.40392	0.39311
2.75958	0.245793	0.2479	0.242207	0.245002	0.241294	0.260898	0.246009	0.250817	0.240348	0.228846	0.234211	0.246361	0.237141
2.88887	0.228882	0.230518	0.224445	0.227449	0.224114	0.244936	0.228776	0.233727	0.223579	0.211854	0.21642	0.229082	0.220228
2.94869	0.221431	0.222916	0.216664	0.219738	0.216568	0.23791	0.221227	0.226209	0.216218	0.204385	0.208666	0.22149	0.212809

جدول (B-10) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثاني وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.001282	0.000725	0.000556	0.000494	0.004032	0.001676	0.001037	0.000668	0.001978	0.001199	0.000926	0.000616
0.335203	0.011855	0.010153	0.010087	0.010478	0.021914	0.015199	0.013223	0.012449	0.015685	0.013085	0.012288	0.011813
0.697842	0.031034	0.028659	0.029417	0.031292	0.044356	0.036383	0.034214	0.034925	0.03757	0.033622	0.032857	0.033945
1.30064	0.081677	0.075272	0.075913	0.079943	0.097028	0.082399	0.079616	0.084257	0.097975	0.081676	0.079115	0.083906
1.56185	0.106291	0.098648	0.098372	0.102767	0.117947	0.103959	0.100557	0.106752	0.124254	0.105095	0.100856	0.106989
1.77297	0.125305	0.11732	0.116107	0.120529	0.133837	0.120889	0.116897	0.124097	0.144715	0.123753	0.117914	0.124861
1.8584	0.132568	0.124614	0.123008	0.127381	0.139321	0.127468	0.123225	0.130758	0.152848	0.131061	0.124536	0.131735
2.75958	0.185786	0.182237	0.177842	0.180584	0.176883	0.179799	0.173183	0.181673	0.205928	0.190338	0.176935	0.184439
2.88887	0.189603	0.186965	0.182468	0.184927	0.179568	0.184086	0.177353	0.185683	0.209383	0.195195	0.181303	0.188599
2.94869	0.191065	0.188846	0.184326	0.186656	0.180582	0.185768	0.17902	0.18726	0.210746	0.197085	0.183047	0.190236
IMSE	0.105647	0.101344	0.09981	0.102505	0.109547	0.103763	0.099832	0.104852	0.120108	0.107211	0.100978	0.105714



جدول (B-11) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للنموذج الثاني

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.976389	0.96188	0.960235	0.959558	0.959421	0.933137	0.947519	0.951673	0.955639	0.954671	0.954409	0.954086	0.957045
0.335203	0.834847	0.788112	0.773504	0.765239	0.759027	0.747502	0.752394	0.751836	0.749474	0.777065	0.762143	0.756244	0.752449
0.697842	0.706063	0.597009	0.586546	0.579825	0.571627	0.569234	0.572699	0.572136	0.563675	0.580522	0.576658	0.573946	0.564899
1.30064	0.529325	0.346354	0.341717	0.342405	0.336735	0.34856	0.34186	0.345044	0.33364	0.32563	0.334463	0.342079	0.331514
1.56185	0.464445	0.270787	0.265516	0.26795	0.263757	0.281652	0.2686	0.273106	0.262289	0.25145	0.257704	0.268941	0.259299
1.77297	0.416834	0.222136	0.215865	0.218947	0.215793	0.237189	0.220452	0.225436	0.215462	0.203617	0.207872	0.22071	0.212048
1.8584	0.398754	0.205159	0.198461	0.20165	0.198865	0.221545	0.203579	0.208543	0.198958	0.186869	0.190632	0.20368	0.195432
2.75958	0.245793	0.092024	0.082814	0.08467	0.084145	0.115472	0.091411	0.092893	0.087394	0.086728	0.080453	0.088426	0.083951
2.88887	0.228882	0.082556	0.073329	0.074898	0.074518	0.105961	0.082013	0.083022	0.078007	0.078443	0.071612	0.078745	0.074675
2.94869	0.221431	0.078556	0.069344	0.070785	0.070462	0.101889	0.078039	0.078847	0.074045	0.074932	0.067896	0.074662	0.070767

جدول (B-12) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثاني وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.5$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.002004	0.001226	0.001009	0.000928	0.005587	0.002591	0.001737	0.001222	0.003001	0.001932	0.001555	0.001131
0.335203	0.022534	0.020588	0.021032	0.022291	0.035108	0.027539	0.025399	0.025391	0.028027	0.024867	0.024119	0.024477
0.697842	0.068826	0.063364	0.064299	0.067981	0.085102	0.07115	0.068614	0.072347	0.083881	0.069643	0.067771	0.071742
1.30064	0.156006	0.148879	0.145949	0.149928	0.156015	0.149355	0.144419	0.152548	0.177567	0.155599	0.146514	0.154264
1.56185	0.179909	0.175279	0.171108	0.174199	0.172767	0.173425	0.167085	0.175693	0.200254	0.183037	0.170542	0.178239
1.77297	0.191207	0.189031	0.18451	0.186827	0.180679	0.185933	0.179185	0.187415	0.210881	0.19727	0.18322	0.190397
1.8584	0.193904	0.192705	0.188189	0.190211	0.182294	0.18914	0.182461	0.190441	0.213491	0.200842	0.186644	0.193539
2.75958	0.17814	0.183056	0.180846	0.181016	0.161124	0.176373	0.174067	0.178505	0.183818	0.185551	0.177781	0.181401
2.88887	0.172043	0.177201	0.175356	0.175422	0.155299	0.170513	0.168754	0.172734	0.1765	0.17905	0.172251	0.175488
2.94869	0.16908	0.174311	0.172624	0.172652	0.152511	0.167652	0.16612	0.169899	0.17304	0.175895	0.169515	0.172585
IMSE	0.133365	0.132564	0.130492	0.132145	0.128649	0.131367	0.127761	0.13262	0.145046	0.137369	0.129991	0.134326

جدول (B-13) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للنموذج الثاني

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.976389	0.952643	0.94981	0.948486	0.948023	0.921221	0.935705	0.939629	0.943552	0.944645	0.943311	0.942433	0.945222
0.335203	0.834847	0.715872	0.701688	0.693161	0.685666	0.679687	0.682334	0.681264	0.676247	0.703687	0.690409	0.684947	0.678757
0.697842	0.706063	0.467551	0.461326	0.458314	0.45087	0.454292	0.454991	0.456105	0.445305	0.448893	0.453349	0.455443	0.444801
1.30064	0.529325	0.212433	0.205922	0.209073	0.20613	0.228237	0.21081	0.215798	0.206039	0.194042	0.198005	0.210989	0.202558
1.56185	0.464445	0.151909	0.143788	0.146828	0.145181	0.172652	0.150715	0.154728	0.146715	0.138672	0.137655	0.149706	0.143008
1.77297	0.416834	0.11683	0.10792	0.110404	0.109448	0.139686	0.115989	0.11865	0.112002	0.108308	0.103882	0.113832	0.10837
1.8584	0.398754	0.105307	0.096219	0.098435	0.097687	0.128551	0.104578	0.106707	0.100571	0.098301	0.092953	0.102027	0.097011
2.75958	0.245793	0.038418	0.030527	0.030548	0.030629	0.058436	0.038053	0.036974	0.034592	0.039042	0.031391	0.034164	0.032204
2.88887	0.228882	0.033663	0.026154	0.026014	0.026115	0.052825	0.03331	0.032056	0.029994	0.034661	0.027198	0.029481	0.027771
2.94869	0.221431	0.031699	0.02437	0.024167	0.024274	0.050464	0.031351	0.030031	0.028104	0.032838	0.025477	0.027559	0.025953

جدول (B-14) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثاني وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.002702	0.001749	0.001502	0.001413	0.007002	0.003483	0.002456	0.00183	0.00397	0.002666	0.002206	0.001697
0.335203	0.036899	0.034118	0.035028	0.037277	0.050585	0.042143	0.039951	0.041161	0.044344	0.039432	0.038601	0.040183
0.697842	0.11241	0.104594	0.104034	0.108462	0.123074	0.10937	0.105788	0.112326	0.131079	0.111034	0.10631	0.112727
1.30064	0.192845	0.191221	0.186694	0.188844	0.181715	0.18786	0.181135	0.18923	0.212464	0.199422	0.185259	0.192281
1.56185	0.195906	0.19792	0.193973	0.195048	0.180595	0.192673	0.187269	0.194012	0.210137	0.20438	0.191623	0.197281
1.77297	0.189142	0.19307	0.190005	0.190508	0.172219	0.186774	0.183055	0.188572	0.19824	0.197306	0.187173	0.191719
1.8584	0.184822	0.189262	0.186574	0.186912	0.167725	0.18273	0.179657	0.184695	0.192299	0.192689	0.183615	0.187745
2.75958	0.120635	0.125186	0.125031	0.124874	0.108508	0.120204	0.120605	0.122183	0.120622	0.124723	0.122535	0.123835
2.88887	0.111546	0.11578	0.115765	0.115613	0.100377	0.111216	0.111759	0.11307	0.111245	0.115197	0.113461	0.11455
2.94869	0.107477	0.11156	0.111596	0.111449	0.096739	0.107186	0.107779	0.108981	0.107073	0.110939	0.109382	0.110385
IMSE	0.125438	0.126446	0.12502	0.12604	0.118854	0.124364	0.121945	0.125606	0.133147	0.129779	0.124016	0.12724

جدول (B-15) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج الثاني

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.976389	0.944054	0.940119	0.938194	0.937397	0.910534	0.924905	0.928561	0.932342	0.93544	0.933065	0.931678	0.93423
0.335203	0.834847	0.645134	0.632946	0.625231	0.617133	0.613419	0.616596	0.615668	0.60846	0.629857	0.622376	0.618307	0.610259
0.697842	0.706063	0.361143	0.356481	0.356756	0.350825	0.361444	0.35593	0.358848	0.347422	0.340204	0.349242	0.356147	0.345484
1.30064	0.529325	0.132282	0.123685	0.126461	0.125211	0.154362	0.131282	0.134597	0.127313	0.121695	0.11866	0.129653	0.123624
1.56185	0.464445	0.088093	0.078868	0.080608	0.080145	0.111545	0.087511	0.088797	0.083496	0.083293	0.076776	0.084405	0.080096
1.77297	0.416834	0.06446	0.055431	0.056391	0.056249	0.087235	0.064018	0.064121	0.060109	0.062489	0.054897	0.060316	0.057065
1.8584	0.398754	0.057041	0.048208	0.048902	0.04884	0.079296	0.056627	0.05637	0.052798	0.055882	0.048124	0.052805	0.049907
2.75958	0.245793	0.01794	0.012367	0.011817	0.011928	0.032936	0.017651	0.016044	0.015078	0.019774	0.013677	0.014411	0.013551
2.88887	0.228882	0.015474	0.010342	0.00976	0.009864	0.029543	0.015204	0.013597	0.012804	0.017358	0.011625	0.012142	0.011417
2.94869	0.221431	0.014471	0.009533	0.008943	0.009043	0.02813	0.014211	0.01261	0.011887	0.016366	0.010798	0.01123	0.010559

جدول (B-16) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثاني وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.031927	0.00339	0.002295	0.002028	0.001941	0.008337	0.00437	0.003197	0.002485	0.004911	0.003409	0.00288	0.002309
0.335203	0.054751	0.050475	0.051549	0.054709	0.070232	0.058667	0.056333	0.058998	0.066827	0.056476	0.055193	0.058172
0.697842	0.150836	0.143418	0.140782	0.144881	0.152362	0.14442	0.139476	0.147688	0.172535	0.150034	0.141568	0.149236
1.30064	0.193166	0.196301	0.192797	0.193541	0.176774	0.190426	0.1859	0.192	0.204498	0.201582	0.190165	0.19523
1.56185	0.175757	0.180784	0.178724	0.178849	0.15883	0.174088	0.172009	0.17626	0.180921	0.183008	0.175638	0.179101
1.77297	0.156455	0.161775	0.160654	0.160573	0.140834	0.155387	0.15463	0.157668	0.158779	0.162489	0.157602	0.160068
1.8584	0.148182	0.153425	0.152599	0.152478	0.133297	0.147304	0.146924	0.149554	0.149734	0.153733	0.149635	0.151773
2.75958	0.07223	0.074882	0.075147	0.075058	0.065211	0.072157	0.072889	0.073376	0.071437	0.074228	0.073757	0.074193
2.88887	0.064289	0.066609	0.066881	0.066806	0.058088	0.064242	0.064947	0.065323	0.063502	0.065999	0.065677	0.066023
2.94869	0.060873	0.063051	0.063323	0.063253	0.05502	0.060835	0.061524	0.061857	0.060096	0.062464	0.062197	0.062508
IMSE	0.107993	0.109301	0.108448	0.109209	0.101899	0.10719	0.105783	0.108521	0.113324	0.111342	0.107431	0.109861

جدول (B-17) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للنموذج الثالث

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.976393	0.960254	0.958093	0.957724	0.956634	0.930977	0.943813	0.945797	0.947836	0.951485	0.950071	0.948587	0.949812
0.16734	0.834848	0.817919	0.842377	0.837612	0.83369	0.802688	0.812784	0.813563	0.814386	0.835462	0.823615	0.818301	0.817805
0.30643	0.706062	0.724866	0.742411	0.736497	0.731036	0.701032	0.70724	0.708035	0.705289	0.728657	0.71643	0.712014	0.7081
0.52569	0.529305	0.574066	0.584092	0.580162	0.573916	0.543474	0.547506	0.549919	0.54091	0.549951	0.549644	0.550856	0.541388
0.62023	0.464419	0.511716	0.517943	0.515567	0.5095	0.48245	0.482706	0.485971	0.474815	0.478599	0.481428	0.485427	0.474195
0.696914	0.416825	0.464633	0.466552	0.465489	0.459738	0.43622	0.432926	0.436875	0.424405	0.424352	0.42906	0.435204	0.422971
0.728066	0.398744	0.441676	0.446409	0.445868	0.440279	0.418733	0.413519	0.417746	0.404862	0.403028	0.408679	0.41565	0.403127
1.06154	0.245779	0.271845	0.264716	0.268221	0.264987	0.262321	0.240468	0.247107	0.233685	0.225496	0.229027	0.242099	0.230054
1.11018	0.228871	0.248635	0.24388	0.247615	0.24474	0.244489	0.220939	0.227609	0.214551	0.205462	0.209178	0.222434	0.210836
1.13276	0.22142	0.240641	0.234699	0.238503	0.235791	0.236556	0.212359	0.219007	0.206141	0.196827	0.200496	0.213774	0.202401

جدول (B-18) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثالث وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.040547	0.001645	0.001437	0.001426	0.006027	0.003063	0.002551	0.002198	0.003408	0.002436	0.002287	0.002019
0.16734	0.048818	0.013457	0.013475	0.014018	0.028446	0.021397	0.019852	0.019054	0.020227	0.018607	0.018598	0.018144
0.30643	0.062985	0.03021	0.030685	0.032226	0.051894	0.044035	0.041774	0.042267	0.043858	0.040663	0.040241	0.041153
0.52569	0.101676	0.071327	0.071176	0.074223	0.105801	0.092958	0.088583	0.093583	0.108771	0.092284	0.088137	0.093352
0.62023	0.122417	0.093708	0.092592	0.095977	0.128874	0.117326	0.111792	0.119018	0.138127	0.118881	0.112279	0.119517
0.696914	0.138178	0.112785	0.110693	0.11417	0.146783	0.137269	0.130801	0.139663	0.160974	0.140812	0.132138	0.140809
0.728066	0.149545	0.120574	0.118061	0.12153	0.153048	0.145232	0.138395	0.147846	0.17054	0.149589	0.140084	0.149254
1.06154	0.207054	0.191393	0.185257	0.187472	0.204019	0.213455	0.203749	0.215691	0.240177	0.224261	0.208333	0.219086
1.11018	0.215281	0.198347	0.192026	0.193967	0.207898	0.219467	0.209797	0.221558	0.246401	0.230628	0.214586	0.225068
1.13276	0.216757	0.201209	0.194846	0.196661	0.209462	0.221864	0.212262	0.223905	0.248692	0.233143	0.217126	0.227453
IMSE	0.130326	0.103465	0.101025	0.103167	0.124225	0.121607	0.115956	0.122478	0.138118	0.12513	0.117381	0.123586



جدول (B-19) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للنموذج الثالث

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.976393	0.94578	0.942163	0.941067	0.939524	0.911479	0.924713	0.926557	0.928769	0.935332	0.932253	0.929917	0.931167
0.16734	0.834848	0.743644	0.762247	0.756373	0.751149	0.721126	0.727836	0.728537	0.726578	0.750656	0.737612	0.732774	0.729591
0.30643	0.706062	0.584146	0.594774	0.590618	0.584369	0.553505	0.558061	0.56034	0.551716	0.561526	0.560747	0.561514	0.552372
0.52569	0.529305	0.358074	0.357594	0.359282	0.354655	0.341763	0.328464	0.334013	0.320088	0.314661	0.319748	0.330233	0.317205
0.62023	0.464419	0.287792	0.277293	0.280615	0.277172	0.273173	0.252297	0.258865	0.24527	0.237555	0.241105	0.253981	0.241707
0.696914	0.416825	0.231133	0.223448	0.227304	0.224795	0.226734	0.201866	0.208453	0.195849	0.186475	0.18991	0.203163	0.192087
0.728066	0.398744	0.215036	0.204374	0.208229	0.206069	0.209797	0.184126	0.190523	0.17843	0.169237	0.172102	0.185174	0.174659
1.06154	0.245779	0.098017	0.077616	0.078586	0.078356	0.094784	0.068322	0.070364	0.063911	0.066484	0.059683	0.066397	0.061269
1.11018	0.228871	0.085663	0.067455	0.068092	0.067903	0.085044	0.059239	0.060788	0.054955	0.058456	0.051261	0.057128	0.052529
1.13276	0.22142	0.08185	0.063215	0.063718	0.063537	0.080934	0.05546	0.056806	0.05124	0.055056	0.047782	0.053286	0.048912

جدول (B-20) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثالث وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.5$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.054125	0.002772	0.00253	0.002541	0.008858	0.004995	0.004291	0.003783	0.005259	0.004042	0.00388	0.003499
0.16734	0.059517	0.026352	0.026761	0.028088	0.046741	0.039027	0.036935	0.037051	0.03816	0.035636	0.0354	0.035931
0.30643	0.098601	0.06798	0.067947	0.070918	0.102095	0.089203	0.085008	0.08965	0.104207	0.088219	0.084432	0.089317
0.52569	0.180096	0.155981	0.15152	0.15464	0.180577	0.180379	0.171881	0.183325	0.207912	0.188317	0.175127	0.185851
0.62023	0.199957	0.186944	0.180969	0.183337	0.201226	0.209494	0.199839	0.211834	0.236221	0.220027	0.204278	0.215142
0.696914	0.217968	0.204515	0.198142	0.199795	0.211276	0.224562	0.215088	0.226553	0.250984	0.23595	0.220029	0.230137
0.728066	0.219354	0.20952	0.203243	0.204612	0.214057	0.228444	0.219307	0.230384	0.253842	0.239917	0.224337	0.233997
1.06154	0.198415	0.20286	0.201078	0.200902	0.193148	0.211142	0.208312	0.21393	0.216647	0.218824	0.211885	0.216342
1.11018	0.192953	0.196209	0.194907	0.194731	0.185855	0.203396	0.201224	0.206204	0.207296	0.210353	0.20446	0.208378
1.13276	0.189211	0.192891	0.191781	0.191615	0.18232	0.199614	0.197707	0.202414	0.202916	0.206244	0.200791	0.20448
IMSE	0.16102	0.144602	0.141888	0.143118	0.152615	0.159026	0.153959	0.160513	0.172344	0.164753	0.156462	0.162307

جدول (B-21) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للنموذج الثالث

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.976393	0.894366	0.928026	0.926288	0.92436	0.894954	0.908175	0.909853	0.9121	0.921203	0.916628	0.913613	0.914795
0.16734	0.834848	0.666821	0.681583	0.676015	0.67003	0.638992	0.644963	0.646245	0.641018	0.658872	0.651822	0.649215	0.643044
0.30643	0.706062	0.449229	0.4548	0.454041	0.448382	0.42601	0.421597	0.425707	0.412988	0.411941	0.417159	0.423787	0.411377
0.52569	0.529305	0.211147	0.199782	0.203618	0.201544	0.205698	0.179864	0.186198	0.174241	0.165132	0.167842	0.180843	0.170474
0.62023	0.464419	0.156344	0.136096	0.138909	0.137982	0.149731	0.121214	0.125884	0.116344	0.113054	0.11006	0.120814	0.112879
0.696914	0.416825	0.120657	0.099562	0.101267	0.100853	0.115729	0.08805	0.09115	0.083444	0.083526	0.078235	0.08665	0.080417
0.728066	0.398744	0.106994	0.087717	0.089026	0.088726	0.104375	0.077384	0.079917	0.072873	0.07432	0.068164	0.075685	0.070041
1.06154	0.245779	0.043188	0.023457	0.023017	0.02267	0.039193	0.020392	0.020118	0.017379	0.022634	0.016476	0.01836	0.016257
1.11018	0.228871	0.038793	0.019493	0.019021	0.018648	0.034494	0.016943	0.016569	0.014168	0.019258	0.013531	0.015047	0.013204
1.13276	0.22142	0.036971	0.0179	0.017421	0.017039	0.032546	0.01556	0.015152	0.012892	0.017878	0.01236	0.013729	0.011994

جدول (B-22) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثالث وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.041167	0.003928	0.003677	0.003723	0.011469	0.006912	0.006052	0.005421	0.007039	0.005663	0.005506	0.005039
0.16734	0.075765	0.04382	0.044327	0.046519	0.070551	0.061011	0.058095	0.060058	0.066091	0.058154	0.05676	0.059112
0.30643	0.147031	0.117312	0.114976	0.118452	0.150441	0.141908	0.135225	0.144436	0.166457	0.145924	0.136766	0.145734
0.52569	0.21957	0.210595	0.204365	0.205664	0.214615	0.229231	0.2202	0.231166	0.254338	0.240705	0.225242	0.234781
0.62023	0.216025	0.217985	0.213448	0.213782	0.213109	0.231912	0.225397	0.234148	0.247071	0.24242	0.230183	0.237472
0.696914	0.20809	0.212318	0.209456	0.209385	0.204085	0.22286	0.218579	0.225485	0.232314	0.231854	0.222742	0.228326
0.728066	0.204752	0.20794	0.205664	0.20552	0.198962	0.217282	0.213784	0.220011	0.22459	0.225608	0.217651	0.222634
1.06154	0.131163	0.134977	0.135166	0.135304	0.125757	0.1372	0.137253	0.139178	0.136409	0.140007	0.138531	0.140005
1.11018	0.121154	0.124359	0.124594	0.124764	0.115809	0.126136	0.126291	0.127911	0.125188	0.128483	0.127353	0.128593
1.13276	0.116698	0.119604	0.119851	0.120032	0.111374	0.121204	0.121392	0.122888	0.120219	0.123363	0.122365	0.12351
IMSE	0.148141	0.139284	0.137552	0.138315	0.141617	0.149566	0.146227	0.15107	0.157972	0.154218	0.14831	0.152521

جدول (B-23) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج الثالث

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.976393	0.882715	0.914881	0.912568	0.910295	0.880062	0.893064	0.894575	0.89677	0.908144	0.902206	0.898632	0.899687
0.16734	0.834848	0.59003	0.600996	0.596713	0.590465	0.559384	0.564222	0.566423	0.558029	0.568291	0.567225	0.567734	0.558787
0.30643	0.706062	0.337486	0.334091	0.336318	0.332008	0.32161	0.306079	0.311985	0.298022	0.292102	0.296501	0.307831	0.2949
0.52569	0.529305	0.128649	0.108465	0.110461	0.109941	0.124245	0.096096	0.099608	0.091425	0.090648	0.085888	0.094935	0.08827
0.62023	0.464419	0.084588	0.066255	0.066853	0.066667	0.08388	0.058169	0.05966	0.053902	0.057497	0.050274	0.056039	0.051504
0.696914	0.416825	0.06466	0.044685	0.044654	0.044443	0.062423	0.039023	0.039526	0.035189	0.040018	0.032858	0.036714	0.03335
0.728066	0.398744	0.058324	0.038155	0.037967	0.037722	0.055482	0.033266	0.033499	0.029626	0.034744	0.027725	0.03098	0.027988
1.06154	0.245779	0.023934	0.007636	0.007233	0.006853	0.018662	0.006679	0.006211	0.004981	0.00864	0.005031	0.005503	0.004555
1.11018	0.228871	0.021654	0.006113	0.00575	0.00539	0.016253	0.005365	0.004925	0.003877	0.007278	0.003985	0.004338	0.00353
1.13276	0.22142	0.020716	0.005519	0.005175	0.004825	0.015267	0.004851	0.004427	0.003454	0.006733	0.003581	0.003889	0.003138

جدول (B-24) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الثالث وعند القيمة الضبابية  $\bar{P}_i = 0.9$ 

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.023614	0.042244	0.005117	0.004876	0.004967	0.013955	0.008834	0.007842	0.007116	0.008792	0.007313	0.007171	0.006643
0.16734	0.096831	0.066067	0.066098	0.069022	0.099921	0.087042	0.082949	0.087386	0.101548	0.085884	0.082303	0.086996
0.30643	0.18631	0.165333	0.160375	0.163317	0.187252	0.189382	0.180458	0.192209	0.216551	0.198197	0.184089	0.194997
0.52569	0.211544	0.214671	0.211375	0.211382	0.207014	0.226085	0.221225	0.228618	0.23697	0.235521	0.22558	0.231602
0.62023	0.191924	0.195305	0.194059	0.193884	0.18489	0.202361	0.200265	0.205168	0.206087	0.209227	0.203459	0.207312
0.696914	0.168643	0.173437	0.173075	0.173014	0.162504	0.178084	0.177245	0.180708	0.179157	0.18311	0.179572	0.182249
0.728066	0.159212	0.164028	0.16388	0.163877	0.153399	0.16793	0.167415	0.170419	0.168292	0.172318	0.16944	0.171753
1.06154	0.078153	0.078148	0.078354	0.07854	0.072966	0.07868	0.078921	0.079582	0.077831	0.07958	0.079311	0.07982
1.11018	0.069927	0.069305	0.069484	0.069653	0.064793	0.069697	0.069915	0.070446	0.068888	0.070408	0.070219	0.070629
1.13276	0.06639	0.065512	0.065678	0.06584	0.061286	0.065853	0.066059	0.066539	0.065068	0.066489	0.06633	0.0667
IMSE	0.127118	0.119692	0.118725	0.11935	0.120798	0.127395	0.125229	0.128819	0.132918	0.130805	0.126747	0.12987

جدول (B-25) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للنموذج الرابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.976335	0.96548	0.95545	0.954978	0.953126	0.934	0.942607	0.943752	0.943109	0.948071	0.946918	0.945451	0.944399
0.028011	0.83482	0.815562	0.823652	0.81997	0.81529	0.792016	0.797085	0.796663	0.794005	0.817759	0.805643	0.800056	0.796556
0.094132	0.706054	0.726464	0.727705	0.7226	0.717053	0.692931	0.695353	0.694733	0.69068	0.717971	0.703954	0.698207	0.693265
0.280658	0.529296	0.596072	0.595603	0.590607	0.585163	0.545923	0.552538	0.555555	0.548842	0.558157	0.556834	0.557678	0.550251
0.394372	0.464418	0.540813	0.542475	0.538344	0.533406	0.486876	0.49337	0.499169	0.491021	0.490282	0.494474	0.500228	0.491507
0.502582	0.416822	0.496666	0.500589	0.497473	0.493144	0.44219	0.446288	0.454454	0.445036	0.437753	0.444453	0.454475	0.444624
0.550816	0.398742	0.479005	0.483873	0.481234	0.477202	0.424874	0.427476	0.436554	0.426602	0.416952	0.424401	0.436118	0.425798
1.24002	0.245783	0.307618	0.318226	0.320946	0.321598	0.264831	0.247755	0.259839	0.245249	0.233652	0.233651	0.254486	0.240497
1.36977	0.228878	0.286832	0.296757	0.299946	0.301421	0.245785	0.226368	0.237494	0.222668	0.212194	0.211384	0.231614	0.217555
1.43279	0.221427	0.276096	0.287082	0.29044	0.292297	0.237306	0.216934	0.227515	0.212633	0.20289	0.201612	0.22142	0.20738

جدول (B-26) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الرابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.003214	0.001354	0.001182	0.001251	0.004679	0.002592	0.002171	0.002086	0.003139	0.002178	0.002021	0.001971
0.028011	0.027424	0.009068	0.008631	0.009239	0.019738	0.014952	0.013766	0.013819	0.015027	0.0131	0.013027	0.01324
0.094132	0.0295	0.013834	0.013451	0.014408	0.027606	0.022458	0.020955	0.021452	0.023232	0.02023	0.020024	0.020723
0.280658	0.032757	0.018375	0.018011	0.019147	0.044276	0.032272	0.028857	0.030646	0.044986	0.03125	0.028205	0.030194
0.394372	0.035377	0.019925	0.019401	0.020467	0.051293	0.03732	0.032132	0.034738	0.055439	0.037591	0.031831	0.034622
0.502582	0.037896	0.021206	0.020424	0.021361	0.055409	0.041907	0.035014	0.038395	0.062266	0.043502	0.035106	0.038655
0.550816	0.038954	0.021751	0.020826	0.021691	0.056632	0.043851	0.036255	0.039977	0.065045	0.046029	0.036534	0.040413
1.24002	0.048184	0.028294	0.025005	0.024408	0.062611	0.060843	0.050034	0.057112	0.07928	0.068343	0.052649	0.05958
1.36977	0.048206	0.029112	0.025557	0.024667	0.062185	0.061717	0.051513	0.058784	0.079878	0.069542	0.05439	0.061434
1.43279	0.049235	0.029451	0.025799	0.024771	0.061906	0.061938	0.052097	0.059415	0.079866	0.069868	0.055079	0.062131
IMSE	0.035075	0.019237	0.017829	0.018141	0.044633	0.037985	0.032279	0.035642	0.050816	0.040163	0.032887	0.036296



جدول (B-27) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للنموذج الرابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.976335	0.954723	0.946787	0.946092	0.943964	0.923772	0.932474	0.933559	0.932759	0.939208	0.937281	0.935457	0.934198
0.028011	0.83482	0.783132	0.788341	0.784016	0.778924	0.755911	0.75959	0.758902	0.755755	0.782312	0.768442	0.762422	0.758396
0.094132	0.706054	0.673317	0.672524	0.667132	0.66144	0.6323	0.636404	0.636657	0.631635	0.653011	0.643867	0.639784	0.633917
0.280658	0.529296	0.510138	0.513347	0.509893	0.505358	0.45551	0.460647	0.468096	0.459076	0.45352	0.459737	0.46845	0.458952
0.394372	0.464418	0.443573	0.450297	0.448718	0.44538	0.390669	0.389799	0.400543	0.389496	0.377197	0.384189	0.399131	0.387862
0.502582	0.416822	0.392401	0.401584	0.401686	0.399588	0.342608	0.335828	0.348296	0.335692	0.322735	0.32663	0.345388	0.332817
0.550816	0.398742	0.372427	0.382494	0.383258	0.381722	0.324289	0.315068	0.327882	0.314716	0.301782	0.304567	0.324383	0.311367
1.24002	0.245783	0.203685	0.210839	0.214343	0.219323	0.174176	0.147394	0.151727	0.137681	0.139595	0.130874	0.144603	0.131945
1.36977	0.228878	0.187091	0.191482	0.194654	0.200389	0.160158	0.13119	0.13359	0.120143	0.125932	0.114824	0.126441	0.114483
1.43279	0.221427	0.179816	0.182998	0.185978	0.192026	0.154118	0.12428	0.125825	0.112689	0.120065	0.108045	0.118699	0.107091

جدول (B-28) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الرابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.00184	0.001785	0.001578	0.001674	0.005746	0.003344	0.00284	0.002746	0.00392	0.002824	0.002649	0.002599
0.028011	0.028343	0.010988	0.010558	0.01131	0.022856	0.017906	0.016623	0.016803	0.017952	0.015827	0.015782	0.016142
0.094132	0.030479	0.015948	0.01561	0.016695	0.033299	0.026334	0.024386	0.025308	0.030812	0.024302	0.023483	0.024613
0.280658	0.037103	0.020805	0.020116	0.0211	0.054444	0.040462	0.034102	0.037235	0.060435	0.04163	0.034063	0.037371
0.394372	0.041113	0.022922	0.021636	0.022319	0.058856	0.047854	0.038909	0.043356	0.06962	0.051264	0.039608	0.044187
0.502582	0.044319	0.024812	0.022842	0.023161	0.061282	0.053569	0.043057	0.048603	0.073669	0.058776	0.044452	0.05007
0.550816	0.045638	0.025604	0.023328	0.023471	0.061933	0.055635	0.044726	0.05069	0.075181	0.06149	0.046409	0.052409
1.24002	0.046315	0.030941	0.027269	0.025087	0.056425	0.059264	0.05381	0.060485	0.07161	0.067061	0.057174	0.063303
1.36977	0.043931	0.030818	0.027387	0.024934	0.053216	0.057177	0.053079	0.059304	0.067396	0.064651	0.056383	0.062017
1.43279	0.042801	0.030677	0.027382	0.02482	0.051672	0.056066	0.052561	0.058557	0.065411	0.063361	0.055816	0.061207
IMSE	0.036188	0.02153	0.019771	0.019457	0.045973	0.041761	0.036409	0.040309	0.053601	0.045119	0.037582	0.041392

جدول (B-29) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للنموذج الرابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.976335	0.921634	0.940161	0.939292	0.936965	0.916107	0.924818	0.925843	0.924926	0.932502	0.929971	0.927879	0.926469
0.028011	0.83482	0.757949	0.761197	0.756469	0.751134	0.728003	0.730853	0.730098	0.726561	0.75422	0.739714	0.73364	0.729211
0.094132	0.706054	0.631117	0.63004	0.624745	0.619123	0.584222	0.590364	0.591922	0.586022	0.6007	0.596307	0.594573	0.587889
0.280658	0.529296	0.444329	0.451015	0.449413	0.446058	0.391391	0.390602	0.401313	0.39029	0.378009	0.385047	0.399923	0.388675
0.394372	0.464418	0.371907	0.381997	0.382778	0.381257	0.323816	0.314531	0.327352	0.314171	0.301241	0.303998	0.323837	0.31081
0.502582	0.416822	0.319312	0.330271	0.332677	0.332886	0.275684	0.260013	0.272478	0.258081	0.246094	0.246478	0.267446	0.25356
0.550816	0.398742	0.300126	0.310495	0.313398	0.314342	0.257932	0.239983	0.251764	0.237071	0.225793	0.225543	0.246213	0.232182
1.24002	0.245783	0.150489	0.148923	0.150882	0.158008	0.130207	0.097722	0.09595	0.084355	0.097191	0.082407	0.089155	0.079179
1.36977	0.228878	0.136447	0.132773	0.134136	0.141622	0.119003	0.085796	0.082623	0.07191	0.086978	0.071146	0.076122	0.067034
1.43279	0.221427	0.130369	0.125837	0.12693	0.13453	0.114201	0.080803	0.077083	0.066777	0.082769	0.066486	0.070738	0.06205

جدول (B-30) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الرابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$ 

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.02259	0.002135	0.001903	0.002021	0.006572	0.003942	0.003379	0.00328	0.004529	0.003341	0.003156	0.003108
0.028011	0.028909	0.012334	0.011922	0.012773	0.025022	0.020012	0.018649	0.018954	0.020213	0.017826	0.017753	0.018251
0.094132	0.031534	0.01734	0.017008	0.018142	0.039758	0.02946	0.026856	0.028214	0.039052	0.027864	0.026058	0.02762
0.280658	0.041066	0.022896	0.021619	0.022306	0.058812	0.047768	0.03885	0.043281	0.069559	0.051151	0.03954	0.044103
0.394372	0.045673	0.025625	0.023341	0.023479	0.061948	0.055686	0.044769	0.050744	0.075219	0.061558	0.04646	0.05247
0.502582	0.04813	0.027806	0.02469	0.024248	0.062707	0.060137	0.049116	0.056038	0.078666	0.067404	0.051569	0.058386
0.550816	0.048203	0.028597	0.025205	0.024506	0.062492	0.061217	0.050592	0.057753	0.079594	0.068848	0.053306	0.060292
1.24002	0.03769	0.029453	0.026877	0.023981	0.044748	0.05035	0.049085	0.053994	0.056594	0.056711	0.052003	0.056289
1.36977	0.034917	0.028436	0.026274	0.023303	0.041041	0.046917	0.046558	0.05088	0.051773	0.052724	0.04924	0.052956
1.43279	0.033652	0.027898	0.025922	0.022941	0.03936	0.045297	0.045281	0.049341	0.049544	0.050845	0.047847	0.051314
IMSE	0.037236	0.022252	0.020476	0.01977	0.044246	0.042079	0.037314	0.041248	0.052474	0.045827	0.038693	0.042479

جدول (B-31) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج الرابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.976335	0.916605	0.934669	0.933655	0.93117	0.909842	0.918523	0.919493	0.918482	0.926983	0.923946	0.921637	0.920105
0.028011	0.83482	0.736774	0.738612	0.733615	0.728126	0.704463	0.706928	0.706235	0.702355	0.730012	0.715648	0.709742	0.70497
0.094132	0.706054	0.595138	0.594695	0.58971	0.584272	0.544918	0.551535	0.554595	0.547859	0.557025	0.555783	0.556702	0.549254
0.280658	0.529296	0.391284	0.400517	0.400656	0.398589	0.341577	0.334661	0.347154	0.334517	0.321558	0.325388	0.344213	0.331616
0.394372	0.464418	0.317457	0.328363	0.330821	0.331099	0.273956	0.258059	0.270472	0.256041	0.244111	0.244431	0.265388	0.251483
0.502582	0.416822	0.265914	0.276159	0.279671	0.281968	0.227803	0.206439	0.216327	0.201422	0.19266	0.190783	0.210008	0.196031
0.550816	0.398742	0.24533	0.25671	0.260393	0.263486	0.211101	0.188179	0.19664	0.181807	0.175103	0.172055	0.189978	0.176223
1.24002	0.245783	0.11662	0.110305	0.110776	0.118524	0.103433	0.0699	0.06511	0.055772	0.073784	0.056432	0.059176	0.051418
1.36977	0.228878	0.104683	0.097047	0.096986	0.104717	0.094176	0.060891	0.055392	0.046935	0.06621	0.048267	0.049878	0.042947
1.43279	0.221427	0.099563	0.091439	0.091158	0.098836	0.090225	0.057162	0.051428	0.04336	0.063002	0.04493	0.046112	0.039539

جدول (B-32) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الرابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.00056	0.022865	0.002436	0.002184	0.002321	0.007258	0.004451	0.00384	0.003738	0.005039	0.003781	0.00359	0.003545
0.028011	0.029315	0.013365	0.012972	0.013897	0.026754	0.021677	0.020225	0.020656	0.022196	0.019449	0.019302	0.019931
0.094132	0.032795	0.018402	0.018036	0.019172	0.044387	0.032351	0.02891	0.030712	0.045141	0.031346	0.028263	0.030264
0.280658	0.044392	0.024856	0.022869	0.023179	0.061323	0.053689	0.04315	0.04872	0.073755	0.058933	0.044561	0.050201
0.394372	0.048141	0.027884	0.02474	0.024274	0.0627	0.060259	0.049265	0.056214	0.07877	0.067565	0.051744	0.058581
0.502582	0.048851	0.029804	0.026065	0.024876	0.061531	0.062049	0.052681	0.06002	0.079636	0.070067	0.055768	0.062798
0.550816	0.049507	0.03034	0.026507	0.025024	0.060668	0.061861	0.053487	0.060771	0.0787	0.069951	0.056726	0.063622
1.24002	0.030645	0.026439	0.024889	0.021944	0.035399	0.041339	0.041975	0.045436	0.044159	0.04627	0.044255	0.047161
1.36977	0.027878	0.024883	0.023695	0.020854	0.031798	0.037593	0.038642	0.041583	0.039333	0.041957	0.040649	0.043082
1.43279	0.026649	0.024128	0.023089	0.020315	0.030214	0.035904	0.037083	0.039805	0.03724	0.040019	0.038969	0.041206
IMSE	0.036104	0.022254	0.020504	0.019585	0.042203	0.041117	0.036926	0.040765	0.050397	0.044934	0.038383	0.042039

جدول (B-33) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للنموذج الخامس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.976395	0.962456	0.960693	0.95982	0.958708	0.931656	0.945953	0.948752	0.952222	0.951166	0.95312	0.952208	0.954674
0.402199	0.834867	0.838134	0.844836	0.84004	0.835841	0.804839	0.815568	0.817415	0.818474	0.837329	0.826819	0.822575	0.822175
0.560807	0.706066	0.734384	0.739701	0.734396	0.72911	0.700712	0.707062	0.708256	0.704759	0.729445	0.715876	0.712102	0.707441
0.776603	0.529304	0.56954	0.576488	0.573964	0.568699	0.540227	0.546153	0.547606	0.537991	0.548967	0.547718	0.548062	0.53815
0.865034	0.464424	0.503513	0.509909	0.509152	0.504239	0.47919	0.481809	0.483774	0.472443	0.47699	0.480122	0.482803	0.471579
0.936041	0.416823	0.45354	0.458655	0.459343	0.454787	0.433021	0.432461	0.43502	0.422751	0.422185	0.428308	0.433019	0.421168
0.964792	0.398742	0.434253	0.438657	0.439911	0.435511	0.415519	0.413218	0.416064	0.403525	0.400796	0.408123	0.413685	0.401682
1.27399	0.245769	0.26557	0.259379	0.264558	0.261804	0.256584	0.240566	0.24657	0.234219	0.227465	0.228237	0.241802	0.230845
1.31975	0.22886	0.246487	0.238837	0.244129	0.241576	0.238124	0.220886	0.227029	0.215015	0.208462	0.208134	0.222152	0.211586
1.34109	0.221401	0.238057	0.22977	0.235072	0.232607	0.22992	0.212215	0.218382	0.206539	0.200268	0.199376	0.213471	0.203096

جدول (B-34) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الخامس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.002145	0.001817	0.001701	0.001679	0.00668	0.003432	0.002827	0.0023	0.003944	0.002647	0.002476	0.002073
0.402199	0.040816	0.021443	0.021772	0.022697	0.038927	0.031237	0.029277	0.028362	0.029103	0.027637	0.027593	0.027152
0.560807	0.075382	0.055893	0.056711	0.058916	0.081454	0.072877	0.070201	0.071463	0.06922	0.06864	0.068263	0.070074
0.776603	0.161804	0.138517	0.137833	0.141383	0.179391	0.162452	0.158187	0.165466	0.176631	0.161849	0.157946	0.165399
0.865034	0.204245	0.180806	0.178536	0.182264	0.221553	0.20572	0.200525	0.210392	0.227825	0.207904	0.201519	0.211249
0.936041	0.238105	0.215834	0.212044	0.215753	0.254303	0.240861	0.234778	0.246431	0.268854	0.245548	0.236837	0.248065
0.964792	0.251393	0.229931	0.225497	0.229164	0.266322	0.254881	0.248395	0.260668	0.285547	0.26061	0.250884	0.26261
1.27399	0.360594	0.3552	0.345658	0.348205	0.369409	0.377198	0.366459	0.381096	0.406565	0.392783	0.372277	0.385274
1.31975	0.370195	0.367394	0.357703	0.360062	0.378745	0.388637	0.377772	0.392202	0.416682	0.404978	0.383803	0.396501
1.34109	0.374068	0.372425	0.362733	0.365007	0.382582	0.393298	0.382439	0.396739	0.420468	0.409822	0.388543	0.401077
IMSE	0.207875	0.193926	0.190019	0.192513	0.217937	0.213059	0.207086	0.215512	0.230484	0.218242	0.209014	0.216947



جدول (B-35) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للنموذج الخامس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.976395	0.909797	0.923047	0.920513	0.918124	0.886675	0.901403	0.904119	0.907617	0.913309	0.911291	0.908824	0.910996
0.402199	0.834867	0.651667	0.657993	0.653702	0.648241	0.618697	0.625735	0.62689	0.620047	0.63826	0.631169	0.629118	0.621509
0.560807	0.706066	0.454469	0.459615	0.460276	0.455713	0.433862	0.433385	0.435931	0.423676	0.42321	0.429277	0.433948	0.422106
0.776603	0.529304	0.256911	0.250057	0.255302	0.252639	0.248232	0.231629	0.23771	0.225504	0.218778	0.219075	0.232887	0.222101
0.865034	0.464424	0.202098	0.191206	0.196236	0.194136	0.195369	0.175459	0.181432	0.170468	0.166382	0.16286	0.176492	0.167046
0.936041	0.416823	0.166963	0.153836	0.158087	0.156319	0.162588	0.140099	0.145361	0.135505	0.134831	0.128345	0.140599	0.132243
0.964792	0.398742	0.154652	0.140849	0.144718	0.143056	0.151134	0.127894	0.13278	0.123373	0.123885	0.116559	0.128136	0.120205
1.27399	0.245769	0.070287	0.054878	0.055445	0.054356	0.070032	0.048615	0.049778	0.044471	0.050727	0.042033	0.046916	0.042589
1.31975	0.22886	0.06291	0.047825	0.048135	0.04709	0.06272	0.042251	0.043083	0.038239	0.044835	0.03626	0.040471	0.036531
1.34109	0.221401	0.05977	0.044864	0.045071	0.044046	0.059603	0.039586	0.040282	0.035642	0.042352	0.033856	0.037782	0.034012

جدول (B-36) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الخامس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.026654	0.006026	0.005938	0.006085	0.015628	0.010103	0.008911	0.007923	0.010243	0.008288	0.008068	0.007343
0.402199	0.114584	0.093119	0.093616	0.096642	0.127258	0.114374	0.111008	0.115072	0.118319	0.111303	0.109636	0.114134
0.560807	0.237467	0.215163	0.211403	0.215113	0.253725	0.240192	0.234127	0.245749	0.268067	0.24483	0.236166	0.247369
0.776603	0.365083	0.360858	0.351225	0.353688	0.373741	0.382529	0.37171	0.386267	0.411386	0.398505	0.377632	0.390506
0.865034	0.387327	0.390591	0.381419	0.383332	0.394948	0.409614	0.399274	0.412747	0.431618	0.425959	0.405524	0.417133
0.936041	0.393256	0.400987	0.393222	0.394803	0.398283	0.417724	0.408754	0.420964	0.432777	0.432934	0.41483	0.425176
0.964792	0.393056	0.402207	0.395131	0.396607	0.397062	0.418	0.409721	0.421374	0.430663	0.432617	0.415646	0.425465
1.27399	0.331957	0.346005	0.344744	0.345723	0.33223	0.353087	0.35118	0.357258	0.353163	0.360762	0.354537	0.359488
1.31975	0.318068	0.331798	0.330963	0.331904	0.31826	0.337976	0.336586	0.34202	0.337162	0.344808	0.339584	0.344001
1.34109	0.311447	0.324981	0.324312	0.325236	0.31161	0.330772	0.329589	0.334742	0.329616	0.337236	0.332428	0.336613
IMSE	0.28789	0.287173	0.283197	0.284913	0.292275	0.301437	0.296086	0.304412	0.312301	0.309724	0.299405	0.306723

جدول (B-37) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للنموذج الخامس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.976395	0.866203	0.874685	0.87054	0.866906	0.835125	0.847605	0.849775	0.851971	0.866433	0.858806	0.854983	0.855718
0.402199	0.834867	0.451893	0.456952	0.457688	0.453145	0.431529	0.430822	0.433405	0.42111	0.420365	0.426588	0.43137	0.419504
0.560807	0.706066	0.251029	0.243725	0.249001	0.2464	0.242536	0.225564	0.231685	0.219584	0.212931	0.212887	0.22683	0.216166
0.776603	0.529304	0.112262	0.096778	0.099031	0.09769	0.11069	0.086892	0.090058	0.082466	0.086141	0.077513	0.086079	0.079793
0.865034	0.464424	0.082072	0.066377	0.067391	0.066234	0.081526	0.059043	0.060762	0.054756	0.06059	0.051582	0.057536	0.052619
0.936041	0.416823	0.064335	0.049177	0.049535	0.048482	0.064136	0.043469	0.044363	0.039428	0.045964	0.037362	0.041702	0.037687
0.964792	0.398742	0.058413	0.043592	0.043757	0.04274	0.058262	0.038444	0.039083	0.034532	0.041282	0.032829	0.036632	0.032936
1.27399	0.245769	0.022213	0.012383	0.011919	0.011264	0.022219	0.01072	0.010332	0.008488	0.013592	0.008567	0.009402	0.007918
1.31975	0.22886	0.019457	0.010342	0.009891	0.009286	0.019434	0.008935	0.008534	0.006925	0.011632	0.007073	0.007734	0.006439
1.34109	0.221401	0.018308	0.009514	0.009072	0.008489	0.018266	0.008212	0.00781	0.0063	0.010829	0.006473	0.007064	0.005849

جدول (B-38) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الخامس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.034392	0.014519	0.014655	0.015239	0.029282	0.022108	0.020386	0.01927	0.020972	0.019088	0.018971	0.018262
0.402199	0.239237	0.217027	0.213183	0.216889	0.255328	0.24205	0.235933	0.247641	0.270254	0.246824	0.238029	0.249302
0.560807	0.368009	0.364586	0.354913	0.357317	0.376593	0.38602	0.375168	0.389658	0.414456	0.402219	0.381153	0.393932
0.776603	0.379047	0.392081	0.387898	0.389079	0.380835	0.403962	0.398726	0.407981	0.409906	0.415725	0.403716	0.411371
0.865034	0.349999	0.36419	0.362173	0.363206	0.350626	0.37269	0.369891	0.376944	0.374021	0.381639	0.373779	0.379547
0.936041	0.320926	0.334733	0.333819	0.334768	0.321129	0.341086	0.339599	0.345159	0.340438	0.348084	0.342668	0.34719
0.964792	0.308444	0.321881	0.321281	0.322198	0.308585	0.327505	0.326408	0.331438	0.32621	0.333808	0.329178	0.333261
1.27399	0.180799	0.188181	0.188535	0.189053	0.180659	0.189584	0.189878	0.191446	0.18748	0.191428	0.190679	0.191942
1.31975	0.165247	0.171825	0.172164	0.172626	0.165131	0.172961	0.173263	0.174571	0.171036	0.174485	0.173922	0.174975
1.34109	0.158363	0.164589	0.164918	0.165355	0.158264	0.165618	0.165918	0.167121	0.163777	0.167013	0.166519	0.167487
IMSE	0.250446	0.253361	0.251354	0.252573	0.252643	0.262358	0.259517	0.265123	0.267855	0.268031	0.261861	0.266727

جدول (B-39) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج الخامس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.976395	0.810114	0.815818	0.810623	0.805999	0.775933	0.785036	0.786624	0.786464	0.808535	0.795949	0.791564	0.78999
0.402199	0.834867	0.296306	0.292452	0.297223	0.294146	0.286286	0.272346	0.277916	0.265165	0.258492	0.261059	0.273413	0.26194
0.560807	0.706066	0.13744	0.122816	0.126073	0.124551	0.134923	0.111034	0.115292	0.10657	0.108585	0.100395	0.110867	0.103569
0.776603	0.529304	0.05224	0.037875	0.037858	0.036882	0.05221	0.033317	0.033706	0.029572	0.036432	0.028237	0.031487	0.028135
0.865034	0.464424	0.036256	0.023711	0.023345	0.022504	0.036254	0.020702	0.020561	0.017587	0.024059	0.017116	0.018995	0.016594
0.936041	0.416823	0.027384	0.016394	0.015937	0.015202	0.027374	0.014242	0.013912	0.01164	0.017373	0.011549	0.012743	0.010912
0.964792	0.398742	0.024519	0.014145	0.013679	0.012987	0.02453	0.012265	0.011898	0.00986	0.015264	0.00987	0.01086	0.00922
1.27399	0.245769	0.008299	0.003084	0.002826	0.002505	0.008192	0.002632	0.002357	0.001733	0.004279	0.001954	0.002077	0.001577
1.31975	0.22886	0.007177	0.002485	0.002261	0.001979	0.007082	0.002116	0.001873	0.001349	0.003604	0.001553	0.001643	0.001223
1.34109	0.221401	0.006716	0.002248	0.002039	0.001773	0.006625	0.001912	0.001684	0.001201	0.00333	0.001396	0.001474	0.001086

جدول (B-40) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج الخامس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.149772	0.048452	0.029393	0.029912	0.031192	0.049255	0.041296	0.039135	0.038608	0.038235	0.037287	0.037269	0.037262
0.402199	0.343195	0.333816	0.32485	0.327684	0.352395	0.356777	0.346583	0.361318	0.38779	0.370681	0.35195	0.365218
0.560807	0.390193	0.401143	0.395166	0.396509	0.393021	0.415474	0.408323	0.419096	0.425058	0.429084	0.41395	0.422956
0.776603	0.293588	0.306487	0.306177	0.307054	0.293575	0.311351	0.310624	0.315086	0.309514	0.31691	0.313071	0.316686
0.865034	0.243927	0.254567	0.254786	0.255518	0.243823	0.257504	0.257512	0.260443	0.254999	0.261076	0.259082	0.261449
0.936041	0.206839	0.215579	0.215924	0.216533	0.206725	0.217518	0.217753	0.219819	0.21516	0.219986	0.218833	0.220497
0.964792	0.19288	0.200892	0.201248	0.201809	0.19274	0.202529	0.202804	0.204593	0.200297	0.204649	0.203728	0.205168
1.27399	0.085469	0.088228	0.088377	0.088561	0.085452	0.088492	0.088652	0.089017	0.087587	0.08889	0.088817	0.08911
1.31975	0.075412	0.077747	0.077869	0.078022	0.075392	0.077949	0.078082	0.078371	0.077177	0.07826	0.07821	0.078441
1.34109	0.071126	0.073286	0.073397	0.073537	0.071106	0.073465	0.073587	0.073845	0.072748	0.073742	0.0737	0.073907
IMSE	0.195108	0.198114	0.196771	0.197642	0.196348	0.204235	0.202305	0.20602	0.206856	0.208056	0.203861	0.207069

جدول (B-41) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للنموذج السادس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.976392	0.960657	0.959493	0.959076	0.958611	0.927636	0.942238	0.945809	0.947997	0.948813	0.948541	0.948218	0.949669
0.641972	0.834868	0.85623	0.846291	0.842338	0.839201	0.805961	0.815664	0.816638	0.81697	0.837631	0.825817	0.820789	0.819918
1.06452	0.706081	0.75614	0.74392	0.738379	0.732931	0.704229	0.709986	0.709615	0.706485	0.731003	0.718882	0.71338	0.709145
1.8215	0.529308	0.587212	0.578668	0.574287	0.566336	0.540867	0.546691	0.547498	0.538644	0.548627	0.549158	0.548853	0.539486
2.1918	0.464432	0.515881	0.509373	0.506558	0.498199	0.477393	0.480078	0.482225	0.471452	0.474793	0.479162	0.482245	0.471292
2.51299	0.416845	0.461025	0.455775	0.454428	0.446068	0.429629	0.429195	0.43252	0.420605	0.418864	0.425658	0.431465	0.419645
2.64904	0.398743	0.439714	0.434848	0.434107	0.425826	0.411603	0.40947	0.413262	0.400998	0.39701	0.404939	0.411787	0.399728
4.29612	0.245794	0.256177	0.251721	0.255499	0.250075	0.256246	0.239811	0.246519	0.234336	0.225826	0.228601	0.241834	0.230773
4.56485	0.228882	0.236232	0.231514	0.235538	0.230684	0.239167	0.221367	0.228122	0.216378	0.208217	0.209774	0.223191	0.21265
4.69179	0.221437	0.227523	0.222674	0.22678	0.222192	0.231683	0.213312	0.220061	0.208542	0.200563	0.201584	0.215034	0.204751

جدول (B-42) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السادس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.002391	0.001817	0.001649	0.001602	0.007104	0.00375	0.002989	0.002604	0.00413	0.003021	0.002735	0.002438
0.641972	0.01843	0.017966	0.017907	0.018426	0.034225	0.027433	0.025712	0.025091	0.025188	0.024384	0.024441	0.024183
1.06452	0.041642	0.040674	0.041204	0.043044	0.063621	0.055995	0.054074	0.05491	0.054816	0.052236	0.052407	0.0537
1.8215	0.092238	0.086101	0.086606	0.090959	0.123008	0.106944	0.103542	0.108735	0.123827	0.105949	0.102761	0.10823
2.1918	0.114744	0.10639	0.106095	0.111216	0.143084	0.127674	0.123001	0.130142	0.150326	0.12902	0.123081	0.130315
2.51299	0.131094	0.121645	0.120402	0.125863	0.155828	0.142356	0.136546	0.145004	0.168253	0.145748	0.137423	0.1458
2.64904	0.137027	0.127339	0.125665	0.131185	0.159446	0.147597	0.141335	0.150233	0.175151	0.151804	0.142543	0.151285
4.29612	0.166842	0.160009	0.154877	0.158663	0.16767	0.171021	0.162382	0.172004	0.194538	0.180672	0.166237	0.175022
4.56485	0.166184	0.160185	0.154937	0.158265	0.164873	0.169694	0.161169	0.170404	0.191526	0.179548	0.1652	0.173539
4.69179	0.165527	0.159919	0.154652	0.157765	0.163322	0.168752	0.160313	0.169343	0.189806	0.178656	0.164407	0.172518
IMSE	0.103612	0.098204	0.096399	0.099699	0.118218	0.112122	0.107106	0.112847	0.127756	0.115104	0.108124	0.113703



جدول (B-43) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للنموذج السادس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.976392	0.934803	0.931005	0.929621	0.928528	0.894327	0.908551	0.911599	0.913747	0.92059	0.916667	0.914803	0.915996
0.641972	0.834868	0.754854	0.742636	0.737087	0.731613	0.702946	0.708688	0.708312	0.705136	0.729603	0.717551	0.712065	0.707787
1.06452	0.706081	0.596935	0.588099	0.583545	0.575682	0.549667	0.555833	0.556485	0.547923	0.558689	0.558746	0.558013	0.548895
1.8215	0.529308	0.385002	0.380815	0.381643	0.373789	0.365436	0.358885	0.363832	0.350962	0.343107	0.351936	0.361295	0.348916
2.1918	0.464432	0.313659	0.309644	0.312332	0.30556	0.30513	0.292954	0.299127	0.286215	0.277202	0.283317	0.295306	0.28325
2.51299	0.416845	0.264799	0.260441	0.264088	0.258433	0.263606	0.247784	0.254447	0.242105	0.233474	0.236768	0.249878	0.238621
2.64904	0.398743	0.247086	0.242517	0.246417	0.241246	0.248471	0.231404	0.238144	0.226148	0.217785	0.220008	0.233343	0.222507
4.29612	0.245794	0.11913	0.112315	0.115749	0.115151	0.136285	0.113257	0.118058	0.111215	0.1071	0.101896	0.112694	0.107273
4.56485	0.228882	0.107502	0.100532	0.103674	0.103535	0.125646	0.10258	0.106913	0.100789	0.09724	0.091556	0.101653	0.09693
4.69179	0.221437	0.102546	0.095524	0.098528	0.09858	0.121072	0.098036	0.102151	0.096347	0.093044	0.08718	0.096947	0.092531

جدول (B-44) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السادس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.5$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.005366	0.00464	0.004399	0.004383	0.01323	0.008424	0.007257	0.006629	0.008353	0.007048	0.006734	0.006272
0.641972	0.041981	0.040992	0.041529	0.043389	0.064028	0.056377	0.054452	0.055314	0.055264	0.052621	0.052784	0.054104
1.06452	0.08914	0.083348	0.083921	0.088148	0.119996	0.104035	0.100779	0.105699	0.12013	0.102764	0.099901	0.105116
1.8215	0.150651	0.140879	0.138009	0.143458	0.166701	0.159364	0.152	0.161767	0.18938	0.165608	0.154077	0.163486
2.1918	0.163257	0.154571	0.150218	0.155023	0.17074	0.169448	0.161029	0.171175	0.197087	0.177944	0.164188	0.1737
2.51299	0.166789	0.159626	0.154572	0.158539	0.168578	0.171264	0.162609	0.172364	0.195469	0.180792	0.166376	0.175322
2.64904	0.166682	0.160218	0.155021	0.158605	0.16652	0.170554	0.161952	0.171412	0.193319	0.180311	0.165893	0.174487
4.29612	0.131348	0.13136	0.127816	0.127824	0.12159	0.131575	0.126411	0.131082	0.141191	0.139683	0.13023	0.133947
4.56485	0.123845	0.124408	0.121273	0.120975	0.113851	0.123821	0.119259	0.123297	0.132112	0.131417	0.122891	0.126012
4.69179	0.12035	0.121132	0.11818	0.117762	0.110302	0.120222	0.11593	0.119693	0.127954	0.127579	0.119469	0.122336
IMSE	0.115941	0.112117	0.109494	0.111811	0.121554	0.121508	0.116168	0.121843	0.136026	0.126577	0.118254	0.123478

جدول (B-45) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للنموذج السادس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.976392	0.908269	0.90197	0.899611	0.897827	0.862916	0.875827	0.878142	0.879868	0.892366	0.885086	0.881858	0.882493
0.641972	0.834868	0.656252	0.645696	0.640341	0.633172	0.605118	0.612097	0.612	0.605346	0.621131	0.617587	0.614509	0.607058
1.06452	0.706081	0.465733	0.460389	0.45891	0.450539	0.433632	0.433554	0.436777	0.424946	0.423659	0.430239	0.435815	0.424055
1.8215	0.529308	0.259807	0.255394	0.259118	0.253595	0.259346	0.243168	0.249859	0.237606	0.229043	0.232037	0.245222	0.234076
2.1918	0.464432	0.201446	0.196159	0.200404	0.19667	0.20916	0.1892	0.195817	0.185097	0.177779	0.177189	0.19055	0.181153
2.51299	0.416845	0.164251	0.158254	0.16239	0.16001	0.176645	0.154834	0.160925	0.151693	0.145622	0.142788	0.155466	0.147643
2.64904	0.398743	0.151293	0.145043	0.149045	0.147168	0.165177	0.142876	0.148676	0.140064	0.134508	0.130935	0.143202	0.136015
4.29612	0.245794	0.065489	0.058499	0.060215	0.061525	0.085795	0.06421	0.066343	0.063112	0.06165	0.055134	0.061845	0.059821
4.56485	0.228882	0.058366	0.051514	0.052938	0.054425	0.0787	0.05774	0.059423	0.056711	0.055581	0.049135	0.055134	0.05357
4.69179	0.221437	0.055366	0.048592	0.04989	0.051441	0.075669	0.055018	0.056506	0.054013	0.053017	0.046626	0.052314	0.050941

جدول (B-46) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السادس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.009183	0.008481	0.008242	0.008337	0.020056	0.014241	0.012792	0.012035	0.013432	0.012221	0.011988	0.011474
0.641972	0.070476	0.066815	0.067605	0.070988	0.099353	0.086101	0.083573	0.086843	0.095936	0.083424	0.082212	0.085877
1.06452	0.129746	0.120365	0.119213	0.124655	0.154952	0.141158	0.135449	0.143803	0.16677	0.144371	0.136254	0.144543
1.8215	0.166843	0.159869	0.154768	0.158631	0.168074	0.171146	0.162498	0.172179	0.194956	0.180748	0.166317	0.175172
2.1918	0.162039	0.157691	0.152494	0.154913	0.15735	0.164443	0.156406	0.164691	0.183024	0.174347	0.160629	0.167938
2.51299	0.152419	0.150038	0.145309	0.146641	0.144817	0.153754	0.146704	0.153579	0.168457	0.163216	0.150921	0.156784
2.64904	0.147547	0.14587	0.141413	0.142354	0.139149	0.148542	0.141955	0.148247	0.161813	0.157713	0.146108	0.151391
4.29612	0.087742	0.089658	0.0882	0.087163	0.078423	0.086926	0.0848	0.086516	0.09076	0.09207	0.087394	0.088441
4.56485	0.079991	0.08198	0.08081	0.079736	0.071096	0.079066	0.077361	0.078712	0.082252	0.083699	0.079719	0.080462
4.69179	0.076567	0.078567	0.077515	0.076436	0.067883	0.075598	0.074069	0.075271	0.078527	0.08001	0.076321	0.076943
IMSE	0.108255	0.105934	0.103557	0.104985	0.110115	0.112097	0.107561	0.112188	0.123593	0.117182	0.109786	0.113903

جدول (B-47) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج السادس

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.976392	0.881108	0.872682	0.869428	0.866932	0.832604	0.843848	0.845423	0.846486	0.863772	0.853756	0.849442	0.849336
0.641972	0.834868	0.56623	0.558313	0.554341	0.546226	0.52204	0.527022	0.528189	0.518728	0.526958	0.52851	0.529163	0.519283
1.06452	0.706081	0.365025	0.360968	0.362352	0.354738	0.348571	0.340424	0.345757	0.332783	0.324219	0.332658	0.342845	0.330465
1.8215	0.529308	0.18278	0.177144	0.181383	0.178311	0.192909	0.171948	0.178355	0.168329	0.161592	0.15986	0.172966	0.164313
2.1918	0.464432	0.137062	0.130546	0.134339	0.133025	0.152478	0.129758	0.135167	0.127297	0.122353	0.118015	0.129713	0.123275
2.51299	0.416845	0.109192	0.102242	0.10543	0.105224	0.1272	0.10413	0.108535	0.102305	0.098672	0.093053	0.103257	0.098432
2.64904	0.398743	0.099711	0.092663	0.095583	0.095744	0.118443	0.095438	0.099424	0.093805	0.090643	0.084684	0.094255	0.090017
4.29612	0.245794	0.040097	0.033934	0.034578	0.036325	0.059707	0.041164	0.041622	0.040222	0.039856	0.034022	0.038022	0.037571
4.56485	0.228882	0.035436	0.029549	0.029994	0.031746	0.054603	0.036924	0.037063	0.03598	0.035783	0.030228	0.033683	0.033485
4.69179	0.221437	0.03349	0.027734	0.028098	0.029842	0.05243	0.03515	0.035157	0.034202	0.034073	0.02865	0.031875	0.031777

جدول (B-48) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السادس وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.178332	0.013743	0.013162	0.012994	0.013279	0.027357	0.020902	0.019275	0.018527	0.019276	0.018297	0.018209	0.017772
0.641972	0.098922	0.092066	0.09239	0.097	0.129239	0.113169	0.109427	0.115208	0.131672	0.112809	0.108875	0.114883
1.06452	0.154881	0.145274	0.141963	0.147298	0.16854	0.162894	0.155175	0.165146	0.192811	0.169832	0.157567	0.167102
1.8215	0.157964	0.154586	0.149567	0.15145	0.151707	0.159815	0.15221	0.159838	0.176497	0.169567	0.156461	0.163087
2.1918	0.141148	0.140237	0.136143	0.13666	0.132031	0.14179	0.135786	0.141389	0.153455	0.150552	0.139823	0.144432
2.51299	0.124996	0.125482	0.122285	0.12203	0.115026	0.125007	0.120355	0.124486	0.13349	0.132682	0.124016	0.127225
2.64904	0.118265	0.119167	0.116324	0.11584	0.108202	0.11808	0.113945	0.11755	0.125494	0.125293	0.117427	0.120149
4.29612	0.05755	0.059412	0.058915	0.057922	0.050314	0.056416	0.05572	0.05625	0.058186	0.059629	0.057388	0.057492
4.56485	0.051187	0.052934	0.052583	0.051656	0.044533	0.05003	0.049557	0.049918	0.051502	0.052857	0.051031	0.051018
4.69179	0.04845	0.050138	0.049844	0.048951	0.042061	0.047289	0.046904	0.047199	0.048646	0.049953	0.048294	0.048239
IMSE	0.096711	0.095246	0.093301	0.094209	0.096901	0.099539	0.095835	0.099551	0.109103	0.104147	0.097909	0.10114

جدول (B-49) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.3$  بالنسبة للنموذج السابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.976252	0.945828	0.947393	0.965847	0.965474	0.945828	0.957393	0.960217	0.960668	0.960648	0.961632	0.96194	0.962042
0.035216	0.834836	0.811329	0.812614	0.83614	0.832455	0.811329	0.818614	0.819706	0.819344	0.838668	0.82798	0.823689	0.822313
0.120675	0.706057	0.686745	0.702977	0.724698	0.718552	0.701226	0.703977	0.703636	0.701372	0.727722	0.713025	0.707532	0.704116
0.31105	0.529298	0.535281	0.53026	0.563474	0.555681	0.536643	0.54026	0.54164	0.534143	0.547089	0.543493	0.543252	0.53501
0.400258	0.46442	0.463133	0.436622	0.500204	0.492457	0.47497	0.476622	0.479468	0.469688	0.475674	0.476572	0.479754	0.469529
0.473258	0.416823	0.417451	0.427819	0.452085	0.444622	0.429207	0.428519	0.432548	0.421193	0.422172	0.425869	0.431755	0.42022
0.502915	0.398743	0.399873	0.409213	0.433412	0.426115	0.412124	0.409923	0.414408	0.402509	0.401362	0.40627	0.413189	0.401221
0.81548	0.245783	0.235006	0.247865	0.266882	0.262403	0.262175	0.245765	0.253428	0.239902	0.23266	0.234557	0.248765	0.236286
0.860036	0.228877	0.218433	0.221127	0.247637	0.243631	0.244727	0.227127	0.234824	0.221659	0.214045	0.215405	0.229864	0.21788
0.880625	0.221426	0.211111	0.217912	0.239115	0.235327	0.237065	0.218912	0.226579	0.213622	0.205789	0.206995	0.2215	0.209782

جدول (B-50) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.3$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.003557	0.001376	0.000599	0.000549	0.003497	0.001376	0.000938	0.000806	0.002084	0.001097	0.00085	0.000731
0.035216	0.01503	0.01443	0.005824	0.005934	0.01603	0.01043	0.008724	0.008191	0.01201	0.008921	0.008104	0.007692
0.120675	0.071215	0.020654	0.013121	0.013945	0.027034	0.020654	0.018556	0.018411	0.022842	0.018589	0.017614	0.017715
0.31105	0.080825	0.044407	0.03262	0.035094	0.056383	0.044607	0.041333	0.043881	0.056938	0.043812	0.040762	0.043567
0.400258	0.098925	0.057983	0.044132	0.047147	0.069776	0.057983	0.053714	0.057902	0.074329	0.058648	0.053678	0.058038
0.473258	0.106275	0.06957	0.0544	0.057678	0.080529	0.06957	0.064388	0.069904	0.088377	0.071658	0.064904	0.070486
0.502915	0.109366	0.07435	0.058713	0.062048	0.084195	0.07435	0.068792	0.074816	0.094521	0.077044	0.069549	0.075591
0.81548	0.142633	0.110037	0.102256	0.10474	0.117827	0.120037	0.111435	0.120277	0.140945	0.128264	0.114648	0.122836
0.860036	0.144832	0.125884	0.107319	0.109532	0.121582	0.124884	0.116229	0.124998	0.145423	0.133533	0.119697	0.127713
0.880625	0.145734	0.127923	0.109509	0.111591	0.123089	0.126923	0.118292	0.126988	0.14738	0.135734	0.121866	0.129764
IMSE	0.091839	0.064661	0.052849	0.054826	0.069994	0.065081	0.06024	0.064617	0.078485	0.06773	0.061167	0.065413



جدول (B-51) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.5$  بالنسبة للنموذج السابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.976252	0.947394	0.94923	0.958573	0.958043	0.937394	0.949195	0.952101	0.952532	0.953586	0.953979	0.95406	0.954088
0.035216	0.834836	0.794094	0.779414	0.79822	0.793604	0.774094	0.779387	0.779781	0.778952	0.802215	0.789051	0.783904	0.78197
0.120675	0.706057	0.61846	0.628211	0.650225	0.643003	0.62463	0.628111	0.628057	0.623632	0.645066	0.635107	0.631152	0.625688
0.31105	0.529298	0.390909	0.404042	0.42385	0.416651	0.403421	0.400415	0.40513	0.392973	0.390628	0.396253	0.403694	0.391525
0.400258	0.46442	0.312483	0.316473	0.339032	0.333043	0.327054	0.316473	0.323092	0.309384	0.303518	0.308062	0.319786	0.30662
0.473258	0.416823	0.245437	0.257752	0.278953	0.274192	0.273117	0.257516	0.265089	0.25141	0.244312	0.246682	0.260629	0.247912
0.502915	0.398743	0.226431	0.236781	0.256935	0.252696	0.253126	0.236116	0.243813	0.230456	0.223048	0.224629	0.238993	0.226751
0.81548	0.245783	0.090987	0.088277	0.099621	0.099831	0.113742	0.088274	0.091315	0.086311	0.084527	0.076998	0.086037	0.082789
0.860036	0.228877	0.080593	0.074629	0.086306	0.086862	0.101494	0.076285	0.07856	0.074606	0.073967	0.065646	0.073565	0.071297
0.880625	0.221426	0.07624	0.07813	0.080741	0.081428	0.096407	0.071297	0.07326	0.069732	0.069528	0.060988	0.068409	0.066525

جدول (B-52) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.5$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.003557	0.001876	0.000806	0.000748	0.004249	0.001794	0.001254	0.00109	0.002604	0.00144	0.001139	0.000991
0.035216	0.01503	0.05443	0.007919	0.00821	0.01953	0.01355	0.011675	0.011162	0.015251	0.011778	0.010916	0.01057
0.120675	0.014578	0.020654	0.020511	0.022071	0.038424	0.03001	0.027584	0.02836	0.035865	0.02812	0.02665	0.027714
0.31105	0.012748	0.044141	0.060987	0.064342	0.086083	0.07685	0.071097	0.077377	0.097995	0.079865	0.071984	0.078253
0.400258	0.073147	0.057983	0.082737	0.085915	0.103176	0.100167	0.092664	0.10086	0.122501	0.106154	0.094805	0.102687
0.473258	0.110992	0.06957	0.09902	0.101655	0.115375	0.116855	0.108354	0.117182	0.138113	0.124774	0.111398	0.119633
0.502915	0.12631	0.07435	0.104891	0.107239	0.11983	0.122581	0.113934	0.122753	0.143262	0.131037	0.117281	0.125396
0.81548	0.141158	0.120037	0.130747	0.130147	0.128452	0.140551	0.136843	0.140207	0.148471	0.148737	0.140703	0.142818
0.860036	0.143796	0.135884	0.129483	0.128663	0.125795	0.137989	0.135121	0.137696	0.144072	0.145608	0.138743	0.140124
0.880625	0.143247	0.137923	0.128589	0.127689	0.124278	0.136528	0.134005	0.136263	0.141877	0.143857	0.137504	0.138601
IMSE	0.078456	0.071685	0.076569	0.077668	0.086519	0.087687	0.083253	0.087295	0.099001	0.092137	0.085112	0.088679

جدول (B-53) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.7$  بالنسبة للنموذج السابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.976252	0.954789	0.942921	0.952946	0.952288	0.931032	0.942921	0.945855	0.946266	0.948186	0.948092	0.947984	0.947952
0.035216	0.834836	0.72674	0.737745	0.76745	0.762144	0.743812	0.747745	0.747715	0.746376	0.771783	0.757337	0.751819	0.749335
0.120675	0.706057	0.556717	0.552627	0.585619	0.577901	0.55858	0.562627	0.563557	0.556871	0.571928	0.566926	0.565592	0.558072
0.31105	0.529298	0.284997	0.247828	0.309003	0.30359	0.300161	0.286928	0.294103	0.280267	0.273878	0.277207	0.290194	0.277109
0.400258	0.46442	0.193581	0.19978	0.21812	0.214891	0.218005	0.19878	0.20625	0.19394	0.185775	0.18647	0.200911	0.189978
0.473258	0.416823	0.146032	0.145475	0.160887	0.159302	0.166888	0.144775	0.150692	0.14118	0.13603	0.132151	0.144974	0.137156
0.502915	0.398743	0.130321	0.125877	0.1416	0.140592	0.15049	0.126877	0.131947	0.123721	0.119952	0.114431	0.126247	0.119782
0.81548	0.245783	0.038785	0.038339	0.034815	0.035708	0.051452	0.030339	0.03034	0.029581	0.031197	0.024077	0.027464	0.027653
0.860036	0.228877	0.033414	0.024027	0.0286	0.029365	0.044099	0.025027	0.024786	0.024171	0.025551	0.019583	0.022278	0.022499
0.880625	0.221426	0.031311	0.027935	0.026129	0.026839	0.041059	0.022935	0.022591	0.022032	0.023279	0.017825	0.020239	0.020467

جدول (B-54) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.7$

t	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	Overflow	0.003132	0.000978	0.000914	0.004828	0.002132	0.001515	0.001326	0.003013	0.001719	0.001379	0.001209
0.035216	0.067827	0.017321	0.009887	0.010372	0.022485	0.016321	0.014346	0.013928	0.018143	0.014386	0.013493	0.013278
0.120675	0.07832	0.030468	0.029135	0.031385	0.051905	0.040468	0.037469	0.039502	0.05151	0.039291	0.036766	0.039073
0.31105	0.132072	0.128612	0.090869	0.093821	0.109275	0.108612	0.100542	0.109159	0.130336	0.115627	0.103142	0.111311
0.400258	0.14718	0.151604	0.114706	0.116439	0.126743	0.131604	0.123163	0.131563	0.151676	0.140747	0.126973	0.134466
0.473258	0.148329	0.120784	0.12646	0.127088	0.132952	0.140784	0.133944	0.140603	0.155489	0.150184	0.138136	0.143619
0.502915	0.147051	0.112166	0.129109	0.129339	0.132651	0.142166	0.136227	0.141979	0.154537	0.151403	0.140422	0.144936
0.81548	0.105532	0.109356	0.106135	0.105353	0.098746	0.109356	0.109038	0.109365	0.110122	0.113319	0.110886	0.110621
0.860036	0.09792	0.121787	0.099306	0.09867	0.092438	0.101787	0.101692	0.101951	0.102486	0.105109	0.103246	0.103003
0.880625	0.094425	0.099309	0.096126	0.09555	0.089552	0.098309	0.098301	0.098535	0.09902	0.101373	0.099734	0.099503
IMSE	0.101866	0.089454	0.080271	0.080893	0.086157	0.089154	0.085624	0.088791	0.097633	0.093316	0.087418	0.090102

جدول (B-55) : تقدير دالة البقاء المضطربة لتوزيع (NMBIII) ولجميع المقدرات (MLE,OLS,CVM) ولجميع حجوم العينات (100,70,30,10) وعند

القيمة الضبابية  $\tilde{p}_i = 0.9$  بالنسبة للنموذج السابع

t	S_real	ML				OLS				CVM			
		10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.976252	0.934561	0.945717	0.948245	0.947477	0.925806	0.937717	0.940656	0.941048	0.943707	0.943191	0.942917	0.942834
0.035216	0.834836	0.700759	0.722193	0.740559	0.734707	0.717123	0.720193	0.719927	0.718035	0.744349	0.729501	0.723924	0.720876
0.120675	0.706057	0.499593	0.58832	0.526679	0.518866	0.500649	0.5032	0.50541	0.496568	0.505696	0.504556	0.506268	0.496849
0.31105	0.529298	0.193829	0.199465	0.218418	0.215181	0.218278	0.199065	0.206539	0.194218	0.18605	0.186759	0.201203	0.190258
0.400258	0.46442	0.124679	0.13438	0.134568	0.133769	0.144494	0.12038	0.125117	0.117397	0.114022	0.108039	0.119447	0.113504
0.473258	0.416823	0.082383	0.079956	0.088615	0.089114	0.103622	0.078356	0.080765	0.076631	0.075793	0.067596	0.075714	0.073282
0.502915	0.398743	0.071311	0.069759	0.07454	0.075358	0.090774	0.065759	0.067378	0.06431	0.064573	0.055857	0.062707	0.061227
0.81548	0.245783	0.018805	0.014535	0.012664	0.013048	0.023558	0.011535	0.010758	0.010503	0.011946	0.008488	0.00938	0.009609
0.860036	0.228877	0.015927	0.00992	0.009946	0.010253	0.020045	0.009203	0.008398	0.008203	0.009684	0.006652	0.007256	0.007468
0.880625	0.221426	0.014769	0.008702	0.008906	0.009181	0.018681	0.008302	0.007498	0.007325	0.008797	0.005953	0.006452	0.006653

جدول (B-56) : المعيارين (MSE , IMSE) عند حجوم العينات (100,70,30,10) للنموذج السابع وعند القيمة الضبابية  $\tilde{P}_i = 0.9$

n	ML				OLS				CVM			
	10	30	70	100	10	30	70	100	10	30	70	100
0.000591	0.070125	0.002522	0.001128	0.00106	0.005311	0.002422	0.001743	0.001533	0.003358	0.001961	0.001588	0.0014
0.035216	0.071284	0.018972	0.011846	0.012535	0.025257	0.018972	0.016921	0.016653	0.020973	0.01694	0.016005	0.015969
0.120675	0.085699	0.055112	0.039035	0.041845	0.063974	0.052112	0.048294	0.051772	0.066573	0.052103	0.048007	0.051699
0.31105	0.147163	0.141541	0.114635	0.116373	0.126692	0.131541	0.123097	0.131502	0.151627	0.140681	0.126904	0.134403
0.400258	0.146253	0.162386	0.129832	0.129916	0.132282	0.142386	0.136806	0.142191	0.153987	0.151527	0.140981	0.145112
0.473258	0.139724	0.148525	0.129786	0.129001	0.126338	0.138525	0.13551	0.13822	0.144926	0.146251	0.139179	0.140682
0.502915	0.134042	0.135576	0.127286	0.126311	0.122239	0.134576	0.132435	0.134351	0.139128	0.141548	0.135779	0.136582
0.81548	0.068886	0.082071	0.071393	0.071143	0.067083	0.072071	0.072394	0.072497	0.07226	0.073643	0.073117	0.072971
0.860036	0.061465	0.074297	0.063867	0.063682	0.060028	0.064297	0.064634	0.064711	0.064371	0.065542	0.065201	0.06508
0.880625	0.058259	0.065929	0.060585	0.060424	0.056939	0.060929	0.061264	0.061331	0.060971	0.062047	0.06177	0.06166
IMSE	0.09829	0.088693	0.074939	0.075229	0.078614	0.081783	0.07931	0.081476	0.087817	0.085224	0.080853	0.082556

```

Clear[all]
Needs["LibraryLink`"]
<<Optimization`UnconstrainedProblems`
dist[k_,c_,λ_]:=ProbabilityDistribution[(k(c/x+λ)(1+E^(-x λ) x^-c)^-k-1)/(E^x λ
x^c),{x,0,∞},Assumptions->k>0&&λ>0&&c>0];
f[x_]:= (k(c/x+λ)(1+E^(-x λ) x^-c)^-k-1)/(E^x λ x^c);
F[x_]:= (1+E^(-x λ) x^-c)^-k;
S[x_]:= 1-(1+E^(-x λ) x^-c)^-k;
r=1000;n1=10;n2=30;n3=70;n4=100;
k1=2;c1=1;λ1=0.5;
Subscript[k, 1]=2;Subscript[c, 1]=1;Subscript[λ, 1]=0.5;
Subscript[k, 1]=2;Subscript[c, 1]=0.5;Subscript[λ, 1]=0.5;
Subscript[k, 1]=1;Subscript[c, 1]=1;Subscript[λ, 1]=1;
Subscript[k, 1]=0.5;Subscript[c, 1]=1;Subscript[λ, 1]=0.05;
Subscript[k, 1]=1;Subscript[c, 1]=2;Subscript[λ, 1]=0.5;
Subscript[k, 1]=2;Subscript[c, 1]=1;Subscript[λ, 1]=0.1;
Subscript[k, 1]=1;Subscript[c, 1]=0.5;Subscript[λ, 1]=1.5;
r=1000;Subscript[n, 1]=10;Subscript[n, 2]=30;Subscript[n, 3]=70;Subscript[n,
4]=100;p1=0.3;p2=0.5;p3=0.7;p4=0.9;
distGen1=dist[k1,c1,λ1];
SeedRandom[2];
{data1=RandomVariate[distGen1,{r,Subscript[n, 1]}};
data2=RandomVariate[distGen1,{r,Subscript[n, 2]}};
data3=RandomVariate[distGen1,{r,Subscript[n, 3]}};
data4=RandomVariate[distGen1,{r,Subscript[n, 4]}};
};

sdata1= ConstantArray[{},r];
sdata2= ConstantArray[{},r];
sdata3= ConstantArray[{},r];
sdata4= ConstantArray[{},r];

For[j=1,j<=r,j++,sdata1[[j]]=Sort[data1[[j]]];
For[j=1,j<=r,j++,sdata2[[j]]=Sort[data2[[j]]];
For[j=1,j<=r,j++,sdata3[[j]]=Sort[data3[[j]]];
For[j=1,j<=r,j++,sdata4[[j]]=Sort[data4[[j]]];

mlm1=Table[res=
FindDistributionParameters[data1[[i]],dist[k,c,λ],ParameterEstimator-
>{"MaximumLikelihood","Method"->"InteriorPoint"}],{i,1,r}];

mlm2=Table[res=
FindDistributionParameters[data2[[i]],dist[k,c,λ],ParameterEstimator-
>{"MaximumLikelihood","Method"->"InteriorPoint"}],{i,1,r}];

mlm3=Table[res=
FindDistributionParameters[data3[[i]],dist[k,c,λ],ParameterEstimator-
>{"MaximumLikelihood","Method"->"InteriorPoint"}],{i,1,r}];

mlm4=Table[res=

```

*FindDistributionParameters[data4[[i]],dist[k,c,\[Lambda]],ParameterEstimator->{"MaximumLikelihood","Method"->"InteriorPoint"}],{i,1,r}];*

*ols1=Last/@Table[res=Minimize[{!(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(1\)\)]\)  
 \(\*SuperscriptBox[\(\(F[\(sdata1[\(\[Gamma]\(j)\(J)\)]\)[\(\[Gamma]\(i)\(J)\)]\)] - i\(\(  
 \(\*SubscriptBox[\(n\), \(\(1\)] + 1\)\)\),  
 \(\(2\)\)]\),k>0&&[\[Lambda]>0&&c>0}],{k,c,\[Lambda]},Method->"Newton"},{j,1,r}];*

*ols2=Last/@Table[res=Minimize[{!(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(2\)\)]\)  
 \(\*SuperscriptBox[\(\(F[\(sdata2[\(\[Gamma]\(j)\(J)\)]\)[\(\[Gamma]\(i)\(J)\)]\)] - i\(\(  
 \(\*SubscriptBox[\(n\), \(\(2\)] + 1\)\)\),  
 \(\(2\)\)]\),k>0&&[\[Lambda]>0&&c>0}],{k,c,\[Lambda]},Method->"Newton"},{j,1,r}];*

*ols3=Last/@Table[res=Minimize[{!(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(3\)\)]\)  
 \(\*SuperscriptBox[\(\(F[\(sdata3[\(\[Gamma]\(j)\(J)\)]\)[\(\[Gamma]\(i)\(J)\)]\)] - i\(\(  
 \(\*SubscriptBox[\(n\), \(\(3\)] + 1\)\)\),  
 \(\(2\)\)]\),k>0&&[\[Lambda]>0&&c>0}],{k,c,\[Lambda]},Method->"Newton"},{j,1,r}];*

*ols4=Last/@Table[res=Minimize[{!(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(4\)\)]\)  
 \(\*SuperscriptBox[\(\(F[\(sdata4[\(\[Gamma]\(j)\(J)\)]\)[\(\[Gamma]\(i)\(J)\)]\)] - i\(\(  
 \(\*SubscriptBox[\(n\), \(\(4\)] + 1\)\)\),  
 \(\(2\)\)]\),k>0&&[\[Lambda]>0&&c>0}],{k,c,\[Lambda]},Method->"Newton"},{j,1,r}];*

*cvm1=Last/@Table[res=Minimize[{1/(12 Subscript[n, 1])+(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(1\)\)]\)  
 \(\*SuperscriptBox[\(\(F[\(sdata1[\(\[Gamma]\(j)\(J)\)]\)[\(\[Gamma]\(i)\(J)\)]\)] -  
 \(\*FractionBox[\(2\ i - 1\), \(\(2\)  
 \(\*SubscriptBox[\(n\), \(\(1\)\)]\)\)]\),  
 \(\(2\)\)]\),k>0&&[\[Lambda]>0&&c>0}],{k,c,\[Lambda]},Method->"Newton"},{j,1,r}];*

*cvm2=Last/@Table[res=Minimize[{1/(12 Subscript[n, 2])+(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(2\)\)]\)  
 \(\*SuperscriptBox[\(\(F[\(sdata2[\(\[Gamma]\(j)\(J)\)]\)[\(\[Gamma]\(i)\(J)\)]\)] -  
 \(\*FractionBox[\(2\ i - 1\), \(\(2\)  
 \(\*SubscriptBox[\(n\), \(\(2\)\)]\)\)]\),  
 \(\(2\)\)]\),k>0&&[\[Lambda]>0&&c>0}],{k,c,\[Lambda]},Method->"Newton"},{j,1,r}];*

*cvm3=Last/@Table[res=Minimize[{1/(12 Subscript[n, 3])+(  
 \(\*UnderoverscriptBox[\(\[Sum]\), \(\(i = 1\),  
 SubscriptBox[\(n\), \(\(3\)\)]\)*



```

|*SuperscriptBox[(F[(sdata3[(l)(j)(j)])(l)(i)(j)] -
|*FractionBox[(2 i - 1), (2
|*SubscriptBox[(n), (3)])]),
|(2)]),k>0&&[Lambda]>0&&c>0},{k,c,[Lambda]},Method->"Newton",{j,1,r};

```

```

cvm4=Last/@Table[res=Minimize[{1/(12 Subscript[n, 4])+\(
|*UnderoverscriptBox[(\Sum), (i = 1),
SubscriptBox[(n), (4)]]
|*SuperscriptBox[(F[(sdata4[(l)(j)(j)])(l)(i)(j)] -
|*FractionBox[(2 i - 1), (2
|*SubscriptBox[(n), (4)]])]),
|(2)]),k>0&&[Lambda]>0&&c>0},{k,c,[Lambda]},Method->"Newton",{j,1,r};

```

```

TableForm[{Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/.
mlm1],Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/. mlm2],
Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/.
mlm3],Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/. mlm4}],
TableHeadings->{"10","30","70","100"},{
"k","MSE(k)","c","MSE(c)","[Lambda]","MSE([Lambda])"}
]

```

```

TableForm[{Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-
[Lambda])^2}]/.ols1],Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/. ols2],
Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/.
ols3],Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/. ols4}],
TableHeadings->{"10","30","70","100"},{
"k","MSE(k)","c","MSE(c)","[Lambda]","MSE([Lambda])"}
]

```

```

TableForm[{Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/.
cvm1],Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/. cvm2],
Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/.
cvm3],Mean[{k},{(Subscript[k, 1]-k)^2},{c},{(Subscript[c, 1]-
c)^2},{[Lambda]},{(Subscript[[Lambda], 1]-[Lambda])^2}]/. cvm4}],
TableHeadings->{"10","30","70","100"},{
"k","MSE(k)","c","MSE(c)","[Lambda]","MSE([Lambda])"}
]

```

```

{TableForm[{Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]}]},

```

```

Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm1],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm2],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm3],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm4]],
TableHeadings->{"R_real","10","30","70","100"},
Sort[Take[data1[[1]],10]],TableDirections->Row
],TableForm[{Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[dat
a1[[1]],10]]}]/.ols1],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.ols2],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.ols3],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.ols4]],
TableHeadings->{"10","30","70","100"},
Sort[Take[data1[[1]],10]],TableDirections->Row
],TableForm[{Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[dat
a1[[1]],10]]}]/.cvm1],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.cvm2],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.cvm3],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.cvm4]],
TableHeadings->{"10","30","70","100"},
Sort[Take[data1[[1]],10]],TableDirections->Row
]]

```

```

{TableForm[{Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[dat
a1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.mlm1],
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.mlm2],
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.mlm3],
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.mlm4]],
TableHeadings->{"10","30","70","100"}, Sort[Take[data1[[1]],10]]
],TableDirections-
>Row],TableForm[{Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Ta
ke[data1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.ols1],
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.ols2],
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]-
Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}])^2/.ols3],

```

```

Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]
-Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]^2/.ols4},
TableHeadings->{"10","30","70","100"}, Sort[Take[data1[[1]],10]]
,TableDirections-
>Row],TableForm[{Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]
-Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]^2/.cvm1},
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]
-Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]^2/.cvm2},
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]
-Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]^2/.cvm3},
Mean[(Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]
-Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]^2/.cvm4}],
TableHeadings->{"10","30","70","100"}, Sort[Take[data1[[1]],10]]
,TableDirections->Row]}//AccountingForm

```

```

{ListLinePlot[{Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm1},
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.ols1},
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.cvm1}],DataRange->{0,2.5},PlotLabel->"n=10",PlotStyle-
>{Red,Blue,Yellow,Green},{Frame->True,PlotRange->Automatic,PlotLegends-
>Placed[{"R_Real","R_ML","R_OLS","R_CVM"},Center],ImageSize-
>400},GridLines-
>Automatic],ListLinePlot[{Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm2},
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.ols2},
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.cvm2}],DataRange->{0,2.5},PlotLabel->"n=30",{Frame->True,PlotRange-
>Automatic,PlotLegends-
>Placed[{"R_Real","R_ML","R_OLS","R_CVM"},Center],ImageSize-
>400,GridLines->Automatic},PlotStyle-
>{Red,Blue,Yellow,Green}],ListLinePlot[{Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort
[Take[data1[[1]],10]]}],
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.mlm3},
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.ols3},
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/
.cvm3}],DataRange->{0,2.5},PlotLabel->"n=70",{Frame->True,PlotRange-
>Automatic,PlotLegends-
>Placed[{"R_Real","R_ML","R_OLS","R_CVM"},Center],ImageSize-
>400,GridLines->Automatic},PlotStyle-
>{Red,Blue,Yellow,Green}],ListLinePlot[{Table[SurvivalFunction[distGen1,t],{t,Sort
[Take[data1[[1]],10]]}],

```

```
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/  
.mlm4],  
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/  
.ols4],  
Mean[Table[SurvivalFunction[dist[k,c,\[Lambda]],t],{t,Sort[Take[data1[[1]],10]]}]/  
.cvm4}],DataRange->{0,2.5},PlotLabel->"n=100",{Frame->True,PlotRange-  
>Automatic, PlotLegends-  
>Placed[{"R_Real", "R_ML", "R_OLS", "R_CVM"},Center],ImageSize-  
>400,GridLines->Automatic},PlotStyle->{Red,Blue,Yellow,Green}]}
```

## الجانب العملي

```

dist[k,c,λ]=ProbabilityDistribution[(k(c/x+λ)(1+E^(-x λ)x^-c)^k-1)/(E^x λ
x^c),{x,0,∞},Assumptions->k>0&&λ>0&&c>0];
data={26,40,68,71,77,90,108,108,115,124,124,145,159,169,173,193,200,200,216,
231,236,248,255,293,296,311,312,326,327,377,398,409,421
,477,582,506,511,535,545,557,560,563,576,581,629,645,669,671,677,
682,694,696,703,707,721,726,747,780,782,797,808,824,864,884,896,923,945,965,96
8,972,
1005,1045,1054,1061,1067,1102,1134,1186,1228,1300,1308,1336,1354,1367,1384,1
390,1413,1417,1492,1497,1445, 1513,1665,1705,1754,1789,1812,1825,1915,1945};
mdata=data/360/N;
ndata=Partition[mdata,10,10,1,Nothing];
Text@Grid[ndata,Frame->All]
{\par{\par\par\par\par\par\par\par\par\par\par\par\par}}
Text@Grid[ndata*.3,Frame->All]
{\par{\par\par\par\par\par\par\par\par\par\par\par}}
sdata=Sort[mdata];
n=Length[mdata];
estmlm=
FindDistributionParameters[mdata,dist[k,c,λ],ParameterEstimator-
>{"MaximumLikelihood",Method->"NMaximize"}]
estmlm2=
FindDistributionParameters[mdata*.3,dist[k,c,λ],ParameterEstimator-
>{"MaximumLikelihood",Method->"FindMaximum"}]
DistributionFitTest[mdata,dist[k,c,λ]/.{c->0.43,k->3,λ-
>0.64},{TestDataTable,{"AndersonDarling","CramerVonMises","KolmogorovSmir
nov"}]}]
Show[Histogram[mdata,Automatic,"PDF",ImageSize->500,ChartStyle->Hue[.22]],
Plot[{PDF[dist[k,c,λ]/.{c->0.43,k->3,λ->0.64},x]},{x,0,Max[mdata]},PlotRange-
>Full,
{Frame->False,PlotRange->Full,PlotLegends->Placed[{"NMBIII"},Center],
PlotStyle->Thick,Mesh->Full,PlotTheme->"Web"}]]
Show[Histogram[mdata*.3,Automatic,"PDF",ImageSize->500,ChartStyle-
>Hue[.12]],
Plot[{PDF[dist[k,c,λ]/.{c->4.2,k->.268,λ->0.0000005},x]},{x,0,Max[mdata
.3]},PlotRange->Full,
{Frame->False,PlotRange->Full,PlotLegends->Placed[{"FNMBIII"},Center],
PlotStyle->Thick,Mesh->Full,PlotTheme->"Web"}]]
̂=EmpiricalDistribution[mdata]
̂β=EmpiricalDistribution[mdata*.3]
{Plot[{CDF[̂,x],CDF[dist[k,c,λ]/.estmlm,x]},{x,0,Max[mdata]},{Frame-
>True,ImageSize->500,PlotRange->Full,PlotLegends-
>Placed[{"Empirical","NMBIII"},Center]},Exclusions->None,PlotStyle-
>{Thick,Red},Filling->{1->{2}}}],

Plot[{SurvivalFunction[̂,x],SurvivalFunction[dist[k,c,λ]/.estmlm,x]},{x,0,Max[mdata
]},{Frame->True,ImageSize->500,PlotRange->Full,PlotLegends-
>Placed[{"Empirical","NMBIII"},Center]},Exclusions->None,PlotStyle-
>{Thick,Red},Filling->{1->{2}}}]

```



```

{Plot[{CDF[ $\beta$ ,x],CDF[dist[k,c, $\lambda$ ]/.estmlm2,x]},{x,0,Max[mdata*.3]},{Frame-
>True,ImageSize->500,PlotRange->Full,PlotLegends-
>Placed[{"Empirical","FNMBIII"},Center]},Exclusions->None,PlotStyle-
>{Thick,Green},Filling->{1->{2}}}],

Plot[{SurvivalFunction[ $\beta$ ,x],SurvivalFunction[dist[k,c, $\lambda$ ]/.estmlm2,x]},{x,0,Max[mdat
a*.3]},{Frame->True,ImageSize->500,PlotRange->Full,PlotLegends-
>Placed[{"Empirical","FNMBIII"},Center]},Exclusions->None,PlotStyle-
>{Thick,Green},Filling->{1->{2}}}]

TableForm[#]&/@{Mean,Variance,Skewness,Kurtosis,Median,StandardDeviation}
]/N
TableForm[{{aic1=6+(-2)*LogLikelihood[dist[k,c, $\lambda$ ]/.estmlm,mdata],aic1+24/(n-
4),(-2)*LogLikelihood[dist[k,c, $\lambda$ ]/.estmlm,mdata]+3*Log[n]},
{aic1=6+(-2)*LogLikelihood[dist[k,c, $\lambda$ ]/.estmlm2,mdata*.3],aic1+24/(n-4),(-
2)*LogLikelihood[dist[k,c, $\lambda$ ]/.estmlm2,mdata*.3]+3*Log[n]}},
TableHeadings->{"NMBIII","FNMBIII"},{"AIC","AICc","BIC"}]}
{TableForm[Table[t,{t,{sdata}}],TableDirections-
>Row],TableForm[Table[t,{t,{sdata*.3}}],TableDirections->Row]}
{TableForm[Table[PDF[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c->0.43,k->3, $\lambda$ -
>0.64},t],{t,{sdata}}],TableDirections->Row],TableForm[Table[PDF[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c-
>4.2,k->.268, $\lambda$ ->0.0000005},t],{t,{sdata*.3}}],TableDirections->Row]}
{TableForm[Table[CDF[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c->0.43,k->3, $\lambda$ -
>0.64},t],{t,{sdata}}],TableDirections->Row],TableForm[Table[CDF[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c-
>4.2,k->.268, $\lambda$ ->0.0000005},t],{t,{sdata*.3}}],TableDirections->Row]}
{TableForm[Table[SurvivalFunction[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c->0.43,k->3, $\lambda$ -
>0.64},t],{t,{sdata}}],TableDirections-
>Row],TableForm[Table[SurvivalFunction[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c->4.2,k->.268, $\lambda$ -
>0.0000005},t],{t,{sdata*.3}}],TableDirections->Row]}
{TableForm[Table[HazardFunction[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c->0.43,k->3, $\lambda$ -
>0.64},t],{t,{sdata}}],TableDirections-
>Row],TableForm[Table[HazardFunction[dist[k,c, $\lambda$ ]/.{c->4.2,k->.268, $\lambda$ -
>0.0000005},t],{t,{sdata*.3}}],TableDirections->Row]}

```

## Abstract



Burr type III distribution with two parameters is deemed one of the most important continuous probability distributions to analyze survival time for several phenomenon such as (premise include birth, start a job, till ultimate event include pension or death). In consequence, it is debated herein the study of new modified Burr III distribution; i.e., NMBIII, after adding new parameter to Burr III Distribution function saving that we did not find the such new distribution but in one research work.

In this study, it is argued the characteristics of Mathematical statistic distribution in addition to the basic concepts for survival, risk, risk cumulative risk and the basic concepts of fuzzy sets, membership function and definition of fuzzy survival and then it is transferred to the empirical part of the study as it is accredited Mont0carlo Simulation Mode to generate data of different pattern sizes and study several hypothetical patterns for shape parameters(C,K) and scale parameter( $\lambda$ ) for new modified Burr III distribution(NBMIII), as it is applied three modes to estimate parameters (Maximum Likelihood Estimation (MLE), Ordinary Least Square (OLS) and CVS methods). Then, its used parameters estimates were collected to find the estimation of survival function and the fuzzy survival functions through comparison with IMSE, Upon the results of simulation, it is concluded that the fuzzy survival; in case of accrediting NMBIII; which is estimated by MLE, is the best method rather than OLS and IMSE and CVM as it is given least integrated error of square means at the pattern of maximum size (n=100). In regards to applied part, it is used a local real data form for a pattern consisted of 100 represent in survival times alive for breast cancer patients and after comparing the results of Goodness of fit tests, it is stated that data followed the distribution, and upon differentiation among distribution. It is found that distribution in case of fuzzy data is better than the same distribution in case of real data.

The study concluded several findings; the most important of which, the condition of died in case of that period of illness is increased. Thus, the researcher recommended to provide the required and best therapy by the concerned authorities include revealing the community with the importance of early test to avoid infection.



Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education and  
Scientific Research

University of Kerbalaa

College of Administration and  
Economics

Statistic Department

Higher Studies



## **Estimating the Fuzzy Survival Function of the Bure III Distribution updated with the Application**

**A thesis is presented to the Council of College of  
Administration & Economics in University of Kerbalaa**

**As a part of MSc. Degree Requirements in Statistics**

**Presented by**

**Amal Mohammed Jawad Abdulkadhim Al Shaddood**

**Under supervision of**

**Asst. Prof.Dr. Moshtaq Kareem Abdulraheem**

**Asst. Prof.Dr.Bahaa Abdulrazzaq Qasim**

**2024 A.D.**

**1445 A.H.**