الآيـــــــــــــــــة

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

وَإِذْ قَالَ إِبْرَاهِيمُ رَبِّ أَرِنِي كَيْفَ تُحْيِي الْمَوْتَىٰ ۖ قَالَ أَوَلَمْ تُؤْمِن ۖ قَالَ بَلَىٰ وَلَٰكِن لِّيَطْمَئِنَّ قَلْبِي ۖ قَالَ فَخُذْ أَرْبَعَةً مِّنَ الطَّيْرِ فَصُرْهُنَّ إِلَيْكَ ثُمَّ اجْعَلْ عَلَىٰ كُلِّ جَبَلٍ مِّنْهُنَّ جُزْءًا ثُمَّ ادْعُهُنَّ يَأْتِينَكَ سَعْيًا ۚ وَاعْلَمْ أَنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ (٢٦٠)

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية ٢٦٠

ا لإ هـد ا ء

أقدم هذا الإهداء لعله يعبر عن جزء من الوفاء

إلى معلم البشرية نبي الرحمة محمد صلى الله عليه وسلم

إلى ..... والدي العزيز ..... وأمي الحنونة حفظهما الله

إلى رفيقة دربي..... زوجتي الغالية

إلى أخواني..... وأختي..... محبة وإعترافاً بفضلهم

إلى من أناروا لنا طريق العلم والمعرفة....أساتذتي الأجلاء وفاءً وإكراماً

إلى ..... زملائي .... وزميلاتي

إلى.... جميع الأهل .... والأصدقاء

إليكم جميعاً أهدي هذا الجهد المتواضع

الباحث

الـشكـر و الـتقـديـر

إن الحمد والشكر من قبل ومن بعد لله القائل في محكم تنزيله (فاذكروني أذكركم واشكروا لي ولا تكفرون) سورة البقرة الآية (152) والصلاة والسلام على النبي المصطفى **(صلى الله عليه وسلم)**.

أتقدم بأسمى آيات الشكر والعرفان إلى الدكتور/ احمد محمد عبد الله حمدي والدكتورة / أمل السر الخضر واللذان أشرفا على رسالتي هذه ولما قدماه لي من توجيهات وملاحظات قيمة كان لها أثرها في إظهار البحث على هذا النحو فلهم مني كل الشكر والتقدير. والشكر موصول أيضاً إلى أسرة كلية العلوم وأسرة كلية الدراسات العليا جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وإلى أسرة كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية جامعة وادي النيل وأسرة المكتبة المركزية جامعة أم درمان الإسلامية. وعرفاناً بالجميل ورد الفضل لأصحابه لايفوتني أن أتوجه بالشكرإلى كل من الدكتور/ على أبشر والأستاذ/ عبد الحليم عبد الصمد والأستاذ / بركات على عبدالفراج والأستاذ / معتز على البشير وشقيقي المقدم / هاشم دفع الله لهم جميعاً أسمى آيات الشكر والعرفان على تشجيعهم لي وإسهاماتهم الغالية التي ساعدتني كثيراً في طريقي هذا. وخالص الشكر لأسرتي الكريمة على وقوفها بجانبي وعطائها اللا محدود.

الباحث

الـمستـخـلـص

تناولت الدراسة مفهوم التكرار الجزئي وكيفية بناء تصاميم التجارب العاملية الجزئية لتجربة عامليه كاملة، وذلك باستخدام بيانات تجربة عامليه كاملة مكونة من ستة عوامل وكل عامل بمستويين، وتم تحليل البيانات بواسطة التكرار الكامل والذي يحتوي على معالجات التجربة كاملة وأيضاً تم تحليل البيانات باستخدام تقنية التكرار الجزئي مستخدمين تصميم نصف تكرار وربع تكرار، بغرض المقارنة بينهم. وهدفت الدراسة إلى عدة أهداف أهمها: مقارنة النتائج التي يتم الحصول عليها من التصاميم العاملية الجزئية المستخدمة مع التصميم العاملي الكامل، اختزال حجم التجربة العاملية الكاملة وذلك بتقليل عدد العوامل للحصول على المعلومات المهمة. أتبعت الدراسة المنهج الوصفي لوصف متغيرات الدراسة بالإضافة للمنهج التحليلي وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS23، Minitab. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: تطابق نتائج تصميم التجربة العاملية في التكرار الكامل وتصميم التجربة العاملية الجزئية بنصف تكرار وتصميم التجربة العاملية الجزئية بربع تكرار من حيث معنوية التأثيرات الرئيسية والتفاعلات الدنيا المهمة دون أن نفقد أي من المعلومات الرئيسية المهمة في التجربة، كما أن نتائج التحليل ألعاملي الجزئي بربع تكرار أعطت أعلى دقة في تقدير التأثيرات الرئيسية والتفاعلات الدنيا الهامة (الثنائية والثلاثية).أوصت الدراسة بعدد من التوصيات أهمهااستخدام التكرار الجزئي في التجارب الحقلية والمعملية مع تركيز استخدامه على التجارب المعملية التي تتسم بارتفاع تكلفة إجرائها لان التكرار الجزئي يعمل على تقليل التكلفة مع زيادة الكفاءة النسبية للتجارب.

Abstract

The study dealt with the concept of fractional replication and how to build the designs of fraction factorial experiment for full factorial experiment, and that is by using the data of full factorial experiment which consists of six factors with two levels for each. The data had been analyzed by using the full replication which contains the full experimental treatments, in addition to the use of fractional replication technique by using the half replication and quarter replication design, however for the purpose of making preference between them. The most important objectives of the study are; to compare the results reached from the fractional factorial designs mixed with the full factorial design, and to reduce the size of the full factorial design by minimizing the number of factors reaching thereby the important information.The study followed the descriptive methodology to describe the study variables in addition to the analytical methodology, by using the programs SPSS v.23 and Minitab.

The most important results of the study are; there is symmetry in the results of full replication of fractional factorial design, the half replication of fractional factorial design, and the quarter replication of fractional factorial design, regarding the significance of the main effects and important low order interactions, without losing any main important effects in the experiment. Moreover, the results of the quarter replication of fractional factorial analysis reported highest accuracy in estimating the main effects and low-order interactions (binary & tripartite). Thestudy recommended including the need to using the FractionReplication in field and laboratory experiments, because the FractionReplication decreases the experiment cost and increases the relative efficiency of experiments.

فهرس المحتويات

م	المحتويات	الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	الشكر والتقدير	III
	المستخلص	IV
	Abstract	V
	فهرس المحتويات	VI
	فهرس الجداول	X
	فهرس الأشكال	XII
الفصل الأول: المقدمة		
1 – 1	تمهيد	2
1 – 2	مشكلة الدراسة	3
1 – 3	أهمية الدراسة	4
1 – 4	أهداف الدراسة	4
1 – 5	فرضيات الدراسة	5
1 – 6	منهجية الدراسة	5
1 - 7	مصادر البيانات	6
1 –8	الدراسات السابقة	6
1 –9	التعليق على الدراسات السابقة	12
1 –10	هيكلالدراسة	14
الفصل الثاني: أسس تصميم التجارب		
2 – 1	تمهيد	17
2 – 2	التجربة	17
2 – 3	أنواع التجارب	17
2 – 4	المصطلحات الأساسية	18
2-4-1	المعالجة Treatment	18

2-4-2	الوحدة التجريبية Experimental unit	19
3-4-2	القطاع Block	19
4-4-2	وحدة المعاينة Sampling unit	19
5-4-2	الخطأ التجريبي Experimental error	19
5-2	أساسيات تصميم التجارب	20
1-5-2	التكرار Replication	21
2-5-2	التعشية Randomization	21
3-5-2	التحكم في الوحدات التجريبية Local control	21
6-2	تحليل التباين	22
7-2	تحويل البيانات Data Transformation	27
1-7-2	التحويل اللوغريثميlogarithmic Transformation	27
2-7-2	التحويل باستخدام الجزر ألتربيعي	28
3-7-2	التحويل الزاوي (التحويل باستخدام النسب المئلثية)	27
8-2	متطلبات التجربة الجيدة	29
9-2	النماذج الإحصائية Statistical Models:	32
10-2	الخطوات التي تتبع في التجارب العلمية	34
11-2	التجارب البسيطة	35
1-11-2	التصميم التام التعشية	35
2-11-2	تصميم القطاعات العشوائية الكاملة	39
3-11-2	تصميم المربع اللاتينيLatin Square Design	45
الفصل الثالث: التجارب العاملية والجزئية		
1-3	تمهيد	50
2-3	تعريف التجارب العامليةFactorial Experiments	50
3-3	دواعي استخدام التجارب العاملية	50
4-3	مزايا وعيوب التجارب العاملية	51

5-3	التأثيرات الرئيسية والتفاعلات	52
6-3	التجربة العاملية ذات العاملين	53
1-6-3	التجربة العاملية ذات العاملين في التصميم التام التعشية	53
2-6-3	التجربة العاملية ذات العاملين في تصميم القطاعات الكاملة	56
3-6-3	التجربة العاملية ذات العاملين في تصميم المربع اللاتيني	58
7-3	التجربة العاملية ذات الثلاثة عوامل	59
8-3	التجارب العاملية الجزئية(التكرار الجزئي)	61
9-3	التجارب العاملية 2^K	63
1-9-3	نصف تكرار لتجربة عاملية 2^K	64
2-9-3	تكوين التكرار الجزئي لتجربة عاملية 2^K	65
10-3	المقياس الرياضي	66
11-3	المترادفات Aliases	70
12-3	سلسلة التجارب العاملية الجزئية	73
13-3	التحليل لتجربة عاملية 2^K	73
14-3	استخدام القطاعات في التجارب العاملية الجزئية	75
15-3	ربع تكرار لتجربة عاملية 2^k	80
16-3	قياس الكفاءة النسبية للتكرار الجزئي	81
	الفصل الرابع: الجانب التطبيقي	
1-4	تمهيد	83
2-4	تجربة الدراسة	83
3-4	تعريف متغيرات الدراسة	84
4-4	وصف متغيرات الدراسة	84
5-4	اختبار تجانس التباين للتجربة العاملية في التكرار الكامل	87
6-4	تطبيق تصميم التجربة العاملية في التكرار الكامل 2^6	88

1-6-4	تحليل التجربة العاملية في التكرار الكامل 2^6	91
7-4	اختبار تجانس التباين للتجربة العاملية في التكرار نصف تكرار	95
8-4	تطبيق تصميم التجربة العاملية الجزئية 2^{6-1} بنصف تكرار	96
1-8-4	تحديد المترادفات للتجربة العاملية الجزئية بنصف تكرار	98
2-8-4	تحليل التجربة العاملية الجزئية $\mathbf{2^{6-1}}$ بنصف تكرار	99
9-4	اختبار تجانس التباين للتجربة العاملية في ربع تكرار	102
10-4	تصميم تجربة عاملية جزئية 2^{6-2} في ربع تكرار	103
1-10-4	تحديد المترادفات للتجربة العاملية الجزئية بربع تكرار	104
2-10-4	تحليل التجربة العاملية الجزئية 2^{6-2}بربع تكرار	105
11-4	مقارنة الكفاءة بين تصميم التكرار الكامل والجزئي	108
الفصل الخامس: النتائج والتوصيات		
1-5	النتائج	112
2-5	التوصيات	113
	المراجع	116
	الملاحق	120

فهرس الجداول

الرقم	اسم الجدول	رقم الصفحة
2 – 1	محتويات جدول تحليل التباين	24
2–2	بيانات التصميم التام التعشية بتكرارات متساوية	37
2–3	تحليل التباين للتصميم التام التعشية	39
2–4	تحليل التباين لتصميم RCBD مع التوقعات الرياضية	42
2–5	تحليل التباين لتصميم المربع اللاتيني	47
3 –1	تحليل التباين لتجربة عاملية a x b في التصميم التام التعشية	55
3 –2	تحليل التباين لتجربة عاملية a x b في تصميم القطاعات الكاملة	57
3 –3	تحليل التباين لتجربة عاملية a x b في التصميم المربع اللاتيني	59
3-4	تحليل التباين لتجربة عاملية a x b x c في التصميم التام التعشية	60
3-5	جدول الإشارات لتجربة عاملية 2^4	65
3-6	توزيع المعالجات لتجربة عاملية 2^3 باستخدام المقياس2	69
3-7	تحليل التباين لتجربة عاملية 2^4بنصف تكرار	74
3-8	القطاع الأول من تجربة عاملية 2^6حسب الإشارة الموجبة (+) للتفاعل ABCDEF	76
3-9	تحليل التباين لنصف تكرار تجربة عاملية 2^6في قطاعين	77
3-10	تحليل التباين لنصف تكرار تجربة عاملية 2^6 في أربعة قطاعات	79
4-1	بعض المقاييس الوصفية للتأثيرات الرئيسية للتجربة	84
4-2	اختبار ليفين Levene's Test لتجانس التباين في التكرار الكامل	88
4-3	جدول الإشارات لتصميم تجربة عاملية 2^6	90
4-4	ملخص تحليل التباينلتصميم تجربة عامليةفي التكرار الكامل 2^6	92
4-5	تحليل التباينلتصميم تجربة عاملية في التكرار الكامل 2^6	93
4-6	اختبار ليفين Levene's Test لتجانس التباين في نصف تكرار	96

7-4	جدول الإشارات لتصميم تجربة عاملية2^{6-1} في نصف تكرار	97
8-4	ملخص تحليل التباين لتجربة عاملية جزئية بنصف تكرار 2^{6-1}	100
9-4	تحليل التباين لتجربة عاملية بنصف تكرار 2^{6-1}	101
10-4	اختبار ليفين Levene's Test لتجانس التباين في ربع تكرار	103
11-4	جدول الإشارات لتصميم تجربة عاملية2^{6-2} في ربع تكرار	104
12-4	ملخص تحليل التباين لتجربة عاملية بربع تكرار 2^{6-2}	106
13-4	تحليل التباين لتجربة عاملية بربع تكرار 2^{6-2}	107
14-4	المقارنة بين قيم F في التكرار الكامل والجزئي	108
15-4	الكفاءة النسبية للتجارب الجزئية مقارنة مع التجربة الكاملة	109
16-4	معاملات الاختلاف في التجارب الكاملة والجزئية	110

فـهـرس الأشكـال

الرقم	اسم الشكل	رقم الصفحة
1-3	التمثيل البياني لتجربة عاملية 2^4	64
2-3	تقسيم نصف تكرار تجربة عاملية 2^6 إلى قطاعين	77
3-3	تقسيم نصف تكرار تجربة عاملية 2^6 إلى أربعة قطاعات	79
1-4	متوسطات عوامل التجربة وتأثيراتها الرئيسية مع مستوياتها الدنيا والعليا	86
2-4	التفاعلات من الدرجة الثانية الخاصة بالعوامل مع مستوياتها الدنيا والعليا	87
3-4	التمثيل البياني باستخدام ورق الاحتمال الطبيعي للتجربة في التكرار الكامل	91
4-4	مترادفات التجربة العاملية الجزئية 2^{6-1} بنصف تكرار	98
5-4	التمثيل البياني باستخدام ورق الاحتمال الطبيعي للتجربة في نصف تكرار	99
6-4	تصميم تجربة عاملية جزئية 2^{6-2} في ربع تكرار	104
7-4	التمثيل البياني باستخدام ورق الاحتمال الطبيعي للتجربة في ربع تكرار	105