وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الإدارية / الموصل

الحقيبة التعليمية

القسم العلمي:	**تقنيات الاحصاء والمعلوماتية**
اسم المقرر:	تصميم وتحليل التجارب
المرحلة:	
المستوى:	الرابع

معلومات عامة

اسم المقرر:	**تصميم وتحليل التجارب**
القسم:	تقنيات الاحصاء والمعلوماتية
الكلية:	التقنية الادارية / الموصل
المرحلة الدراسية	الرابعة
المستوى:	الرابع
الساعات:	4
الرمز:	
الفصل الدراسي:	الاول
هل يتوفر نظير في الاقسام الاخرى	كلا
اسم المقرر النظير	
القسم	
رمز المقرر البديل	

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	محمد اسامة احمد

اللقب العلمي:	**مدرس**
سنة الحصول على اللقب	2011
الشهادة :	**ماجستير**
سنة الحصول على الشهادة	**2004**
سنوات الخبرة (تدريس)	**19**

الوصف العام للمقرر

التصميم

التصميم تجربة ما يعني ببساطة تخطيطها ، بحيث يصبح في الامكان جمع المعلومات المتعلقة بالمشكلة المراد دراستها ، وعليه فإن تخطيط تجربة يشمل جميع الخطوات المتتالية التي تنبط مسبقا قبل اجراء التجربة لكي نضمن امكانية الحصول على البيانات المناسبة بطريقة تسمح بتحليلها تحليلا سليما وموضوعيا لكي يمكن الوصول في النهاية إلى استنتاجات صحيحة فيما يتعلق بالمشكلة التي حددت لهذه التجربة وعند اجراء تصميم لتجربة ما ، لابد ان تؤخذ في الاعتبار عدد نقاط هامة وأولها هو تحديد عدد المشاهدات المطلوب تسجيلها ، ولكي يمكن تحديد الحجم المناسب للعينة فلا بد من توافر بعض المعلومات عن حجم الاختلافات المطلوب قياسها وحجم الاختلافات الموجودة ومدى المخاطرة التي يمكن السماح بها ، فإذا لم تتوافر هذه المعلومات بخصوص التجربة ما فإن البديل المناسب هو ان تؤخذ عينة كبيرة الحجم بقدر ما تسمح به ظروف التجربة : وعموما فإن تحديد حجم العينة المناسب ، كثيرا ما يشغل بال الباحثين وتدخل فيه بعض الاعتبارات الخاصة والاجتهادات حسب ظروف كل منهم ، غير انه بتقدم علم الاحصاء بافرعه المختلفة اصبح بالامكان الرجوع الى جداول خاصة تعين الباحث في تحديد حجم عيناته بطريقة أكثر موضوعية

و من الأهمية كذلك التفكير في الاسلوب الذي ستجرى عليه التجربة ، والذي يجب ان . يكون الاسلوب العشوائي. فعند اختيار بعض المتغيرات ووضعها تحت سيطرة الباحث عند مستويات محددة ، فأن هناك دائما عدداً آخر من العوامل أو المتغيرات لا يمكن التحكم فيه ، واف التباع العشوائية في الأسلوب التجريبي سوف يميل دائما الموازنة تأثيرات هذه المتغيرات غير المتحكم فيها. كما أن الأسلوب العشوائي سوف يسمح كذلك للباحث اعتبار اخطاء القياسات المتحوغيرها من الأخطاء التجريبية - مستقلة ، وهو افتراض اساسي ومألوف في معظم

التحاليل الاحصائية ولكن ما هو المقصود بالأسلوب العشوائي ؟ وهل تتبع العشوائية في كل ما يتم اجراؤه في التجربة ؟ بمعنى ان اية مشاهدة لايتم تسجيلها الا بعد الرجوع الى احد جداول الارقام العشوائية أو بعد رمي احدى قطع النقود .. مثلا ؟.. وهل يتبع اسلوب عشوائي مستقل داخل كل معاملة متى يتم تحديدها ؟ وبمعنى آخر لا بد للباحث ان يفكر في كيفية تطبيق الاسلوب العشوائي وكيفية اخذ الوحدات التجريبية للقياس أو الاختبار ومتى تم له ذلك فمن الواجب عليه ان يحيط تجربته بعناية تامة لكي يتأكد دائما من أنه قد تم تطبيق النظام الذي اختارهِ

واستقر عليه

وبعدما يتفق الباحث على الأسلوب التجريبي والعشوائي : يمكنه ان يضع نموذجا رياضيا يصف به تجربته بحيث يظهر هذا النموذج المنغير المتأثر كدالة لكل العوامل التي ستدرس ولاي

قيود فرضت على التجربة كنتيجة لتطبيق الاسلوب العشوائي وبعد استعراض الاعتبارات الهامة

للتصميم السابقة الذكر . يمكننا ان تلخص التصميم

في نقاط اربعة يطلب من الباحث تحديدها وهي :

(أ) عدد المشاهدات المطلوب تسجيلها.

(ب) الاسلوب التجريبي ..

(ج) طريقة تطبيق الاسلوب العشوائي (3) النموذج الرياضي الوصف التجربة ...

التجربة

التجريب هو وسيلة الطريقة العلمية وتستخدم التجربة لاختيار الفرضيات واستكشاف العلاقات الجديدة بين المتغيرات . وعند التفكير في تجربة لابد من توضيح المشكلة المراد حلها ، وقد يبدو ذلك امراً سهلا الا انه في التطبيق العملي يلاحظ ان الوصول الى تحديد مقبول بصورة عامة للمشكلة قد يحتاج الى بعض الوقت والجهد . وانه لمن المهم ان نأخذ في اعتبارنا كل وجهات النظر لكي يمكننا ان نتصور بالضبط ما تنوي التجربة ان توضحه ، علما بأن العناية في تحديد المشكلة المراد دراستها قد يساهم بقدر كبير في سبيل حلها . ويجب اختيار المتغير او المتغيرات المتأثرة لدراستها ، وان يحدد ما اذا كان من الممكن

قياسها ، ومدى دقة قياسها بواسطة الاجهزة المتاحة ، واذا لم يكن من الممكن قياسها ، فما هي طبيعة الاستجابة التي يمكن توقعها ؟ واذا كانت النتائج تنعكس ببساطة في صورة لا أو نعم ، ابيض او اسود ، فما هي طبيعة توزيع هذه النتائج التي تبدو معقولة) ومن الضروري ايضا ان تحدد العوامل او المتغيرات الحرة التي قد تغير في سلوك المتغير التأثراو المرتبط ، وهل هذه العوامل سوف تبقى ثابتة بافتراض عدة مستويات محددة ، أم سيمكن معادلتها عن طريق اجراء التوزيع عشوائيا ؟ وهل العوامل التي سيجرى تغييرها كمية في طبيعتها تم وصفية ؟ وكيف سيتم توزيع المستويات المختلفة للعوامل واجراء التوافيق فيما بينها ؟ كل هذه الاختبارات السابقة تدخل في تحديد التجربة ، ومن الممكن تلخيص التجربة

في النقاط التالية :

(أ)تحديد المشكلة

(ب)اختيار المتغير المؤثر او المرتبط.

(ج) (تحديد العوامل التي سيجرى تغييرها ...

تحديد مستويات هذه العوامل .

1- كمية أم وصفية.

ثابتة ام عشوائية

(د) كيفية الربط بين مستويات العوامل

هذا ويمكن تقسيم التجارب بصورة عامة إلى مجموعتين : تجارب بسيطة : وفيها يدرس متغير واحد فقط ، حيث يحافظ على ان تكون جميع العوامل ثابتة أو متجانسة بقدر الامكان ماعدا العامل المراد دراسته (ب) تجارب عاملية : وفي هذه التجارب يدرس تأثير عاملين او اكثر ، وذلك باستخدام جميع التوافيق الممكنة Combinations ابين عدة مستويات مختلفة للعوامل المراد دراستها .

وفي مثل هذه التجارب يكون الهدف من اجرائها هو دراسة تأثير كل من هذه العوامل بالاضافة إلى تأثير التداخل بين هذه العوامل التي اختيرت في التجربة

التحليل
المرحلة الأخيرة - وهي التحليل - تشمل طريقة جمع البيانات وترتيبها واختزالها لم اجراء اختبارات احصائية معينة يستعان بها لاتخاذ قرارات بخصوص الأهداف التي صممت التجربة الدراستها ، أي ان تحليل البيانات التضمن حساب بعض الاختبارات الاحصائية مثل اختبار ، واختبار F واختبار ة ثم اتباع النظم المتعلقة بكل منها للوصول إلى قراريات معينة في اختبار الفرضيات المتعلقة بالنموذج الرياضي الذي وضع مسبقا ليمثل التجربة. وما تجب الاشارة اليه أنه بمجرد الانتهاء من اجراء الاختبارات الاحصائية ، فمن الواجب على الباحث اتخاذ القرارات وبصورة واضحة ومحددة وذات معنى مفهوم بالنسبة لما عكسته التجربة بخصوص الأهداف التي حددت لها قبل اجرائها ومن الممكن تلخيص التحليل في ثلاث نقاط أو مراحل متتابعة وهي :

(أ) جمع البيانات وجدولتها واختزالها .

(ب) اجراء الاختبارات الأحصائية.

(ج) مناقشة النتائج وتفسيرها واتخاذ القرارات

الاهداف العامة

- سيتعلم الطالب استخدام الطريقة العلمية في الوصول الى المعرفة
- سيتمكن الطالب من معرفة الحقائق وتفسير النتائج العلمية

المتطلبات السابقة

اذكر أي متطلبات سابقة قد يحتاجها الطالب قبل التسجيل في المقرر، مثل مواد دراسية سابقة أو مهارات معينة.

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

	الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
.1		
.2		
.3		
.4		
.5		
.6		

الفصل الاول					
عنوان الفصل					
التوزيع الزمني	الوقت الازم	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	4 ساعة	مقدمة عن المقرر، أهداف التعلم، محتوى المقرر		محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الأسبوع الأول	4 ساعة	التجربة والتصميم والتحليل المعاملة والوحدة التجريبية والخطأ التجريبي مفهوم تحليل التباين وفروضه	التجربة والتصميم والتحليل المعاملة والوحدة التجريبية والخطأ التجريبي مفهوم تحليل التباين وفروضه	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الأسبوع الثاني	4 ساعة	اختبار بارتلت لتجانس التباينات التحويل اللوغاريتمي والتحويل الجذري والتحويل الزاوي	اختبار بارتلت لتجانس التباينات التحويل اللوغاريتمي والتحويل الجذري والتحويل الزاوي	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع الثالث	4 ساعة	القواعد الأساسية لتصميم التجارب، متطلبات التجربة الجيدة، اختبار الفرضيات	القواعد الأساسية لتصميم التجارب، متطلبات التجربة الجيدة، اختبار الفرضيات	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع الرابع	4 ساعة	اختبار 1 و 2 لوسط حسابي واحد ولوسطين حسابيين، وحدود الثقة ، اختبار(F)	اختبار 1 و 2 لوسط حسابي واحد ولوسطين حسابيين، وحدود الثقة ، اختبار (F)	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية

الاسبوع الخامس	4 ساعة	التصميم العشوائي الكامل ،تعريف التصميم، ميزانه وعيوبه تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية عند تساوي التكرارات تخطيط التجربة وتطبيقها	التصميم العشوائي الكامل ،تعريف التصميم، ميزانه وعيوبه تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية عند تساوي التكرارات تخطيط التجربة وتطبيقها	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع السادس	4 ساعة	النموذج الرياضي، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين حدود الثقة	النموذج الرياضي، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين حدود الثقة	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع السابع	4 ساعة	تقدير مكونات التباين الاختبارات المحددة قبل إجراء التجربة : المفهوم والفرضيات لاختبارات بعد إجراء التجربة اختبار ضد معاملة السيطرة اختبار دونت اختبار أقل فرق معنوي اختبار دنكن للمدى المتعدد، تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية عند عدم تساوي التكرارات تخطيط وتطبيق التجربة	تقدير مكونات التباين الاختبارات المحددة قبل إجراء التجربة : المفهوم والفرضيات لاختبارات بعد إجراء التجربة اختبار ضد معاملة السيطرة اختبار دونت اختبار أقل فرق معنوي اختبار دنكن للمدى المتعدد، تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية عند عدم تساوي التكرارات تخطيط وتطبيق التجربة	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية

الاسبوع الثامن	4 ساعة	جدول تحليل التباين تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط وتطبيق التجربة - اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة جدول تحليل التباين تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط وتطبيق التجربة - اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة	جدول تحليل التباين تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة وحدة تجريبية تخطيط وتطبيق التجربة - اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة جدول تحليل التباين تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة وحدة تجريبية تخطيط وتطبيق التجربة - اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع التاسع	4 ساعة	تعريف التصميم، ميزانه وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها عند تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية النموذج الرياضي، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين، تقدير مكونات التباين	تعريف التصميم، ميزانه وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها عند تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية النموذج الرياضي، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين، تقدير	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية

		مكونات التباين			
الاسبوع العاشر	4 ساعة	تقدير القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين الأخطاء المعيارية، الاختبارات بعد إجراء التجربة، الكفاءة النسبية، تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط التجربة وتطبيقها، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات غير الكاملة المتزنة	تقدير القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين الأخطاء المعيارية، الاختبارات بعد إجراء التجربة، الكفاءة النسبية، تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط التجربة وتطبيقها، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات غير الكاملة المتزنة	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع الحادي عشر	4 ساعة	أسباب إنشاء التصميم والهدف منه العلاقات بين معطيات التجربة، كيفية إنشاء تصميم متزن النموذج الرياضي	أسباب إنشاء التصميم والهدف منه العلاقات بين معطيات التجربة، كيفية إنشاء تصميم متزن النموذج الرياضي	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع الثاني عشر	4 ساعة	تكوين جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني	تكوين جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية
الاسبوع الثالث عشر	4 ساعة	تعريف التصميم ميزاته وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها	تعريف التصميم ميزاته وعيوبه، تخطيط التجربة	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية

		وأساس عمل قطاعات في اتجاهين، النموذج الرياضي اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين اختبارات بعد إجراء التجربة	وتطبيقها وأساس عمل قطاعات في اتجاهين، النموذج الرياضي اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين اختبارات بعد إجراء التجربة		
الاسبوع الرابع عشر	4 ساعة	مكونات التباين الكفاءة النسبية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاهين، القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني الإغريقي مكونات التباين الكفاءة النسبية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاهين، القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني الإغريقي	مكونات التباين الكفاءة النسبية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاهين، القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني الإغريقي مكونات التباين الكفاءة النسبية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاهين، القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني الإغريقي	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية

الاسبوع الخامس عشر	4 ساعة	تعريف التصميم ميزاته وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها، النموذج الرياضي اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين	تعريف التصميم ميزاته وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها، النموذج الرياضي اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين	محاضرة نظرية + عملي +تعليم مدمج	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة, مناقشة	اختبارات +واجبات اسبوعية

المحتوى العلمي

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

1- الاهداف السلوكية للفصل

2- طرق القياس

3- خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	عناوين الفصول	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
			المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
			النسبة					
الفصل الاول	التجربة والتصميم والتحليل المعاملة والوحدة التجريبية والخطأ التجريبي مفهوم تحليل التباين وفروضه	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الثاني	اختبار بارتلت لتجانس التباينات التحويل اللوغاريتمي والتحويل الجذري والتحويل الزاوي	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الثالث	القواعد الأساسية لتصميم التجارب، متطلبات التجربة الجيدة، اختبار الفرضيات	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الرابع	اختبار 1 و 2 لوسط حسابي واحد	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1

	حسابيين، وحدود الثقة ، اختبار(F)							
الفصل الخامس	التصميم العشوائي الكامل ،تعريف التصميم، ميزانه وعيوبه تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية عند تساوي التكرارات تخطيط التجربة وتطبيقها	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل السادس	النموذج الرياضي، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين حدود الثقة	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل السابع	تقدير مكونات التباين الاختبارات المحددة قبل إجراء التجربة : المفهوم والفرضيات لاختبارات بعد إجراء التجربة اختبار ضد معاملة السيطرة اختبار دونت اختبار أقل فرق معنوي اختبار دنكن للمدى المتعدد، تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية عند عدم تساوي	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1

	التكرارات تخطيط وتطبيق التجربة							
الفصل الثامن	جدول تحليل التباين تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط وتطبيق التجربة - اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة جدول تحليل التباين تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط وتطبيق التجربة - اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات العشوائية الكاملة	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل التاسع	تعريف التصميم، ميزانه وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها عند تسجيل مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية النموذج الرياضي، اختبار الفرضيات وجدول تحليل	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1

	التباين، تقدير مكونات التباين							
الفصل العاشر	تقدير القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين الأخطاء المعيارية، الاختبارات بعد إجراء التجربة، الكفاءة النسبية، تسجيل أكثر من مشاهدة واحدة لكل وحدة تجريبية تخطيط التجربة وتطبيقها، اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين تصميم القطاعات غير الكاملة المتزنة	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الحادي عشر	أسباب إنشاء التصميم والهدف منه العلاقات بين معطيات التجربة، كيفية إنشاء تصميم متزن النموذج الرياضي	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الثاني عشر	تكوين جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الثالث عشر	تعريف التصميم ميزاته وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها وأساس عمل قطاعات في اتجاهين، النموذج	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1

	الرياضي اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين اختبارات بعد إجراء التجربة							
الفصل الرابع عشر	مكونات التباين الكفاءة النسبية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاهين، القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني الإغريقي مكونات التباين الكفاءة النسبية مقارنة بالتصميم العشوائي الكامل وتصميم القطاعات العشوائية الكاملة باتجاهين، القيم المفقودة وتصحيح جدول تحليل التباين تصميم المربع اللاتيني الإغريقي	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1
الفصل الخامس عشر	تعريف التصميم ميزاته وعيوبه، تخطيط التجربة وتطبيقها، النموذج الرياضي	6.66%	6.66%	6%	5%	5%	4%	1

	اختبار الفرضيات وجدول تحليل التباين							
المجموع								

تصميم التجارب

التجربة: هي وسيلة او طريقة علمية تستخدم لاختبار الفرضيات واستكشاف العلاقات الجديدة بين المتغيرات.

يمكن تلخيص التجربة بالنقاط التالية:

1. تحديد المشكلة.
2. اختيار المتغير المؤثر.
3. تحديد العوامل التي سيجري تغييرها.
4. تحديد مستويات هذه العوامل.
5. كمية ام وصفية.
6. ثابتة ام عشوائية.
7. كيفية الربط بين مستويات العوامل.

انواع التجربة

1/ التجربة البسيطة

2/ التجربة العاملية

1/ التجربة البسيطة: هي التجربة التي يدرس فيها عامل واحد حيث نحافظ على ان تكون جميع العوامل ثابتة او مهملة بقدر الامكان ما عدى العامل المراد دراستها.

2/ التجربة العاملية: وهي التجربة التي يدرس فيها عاملين او اكثر وذلك بأستخدام جميع التوافيق الممكنة بين عدة مستويات مختلفة للعوامل المراد دراستها.

التصميم: يعني ببساطة خطة التجربة بحيث يصح بالامكان جمع المعلومات المتعلقة بالمشكلة المراد دراستها.

يمكن اجراء التصميم بالنقاط التالية:

1/ تحديد عدد المشاهدات المطلوب تسجيلها

2/ التفكير في الاسلوب الذي سيجري عليه التجربة والذي يجب ان يكون بالاسلوب العشوائي

التحليل : هي المرحلة الاخيرة والتي تشمل طريقة جمع البيانات وترتيبها واختزالها ثم اجراء اختبارات احصائية معينة يستعان بها لاتخاذ قرارات بخصوص الاسواف التي صممت التجربة لدراستها ومن الممكن ترجمة التحليل لثلاث نقاط :

1/ جمع البيانات وجدولتها واختزالها.
2/ اجراء الاختبارات الاحصائية.
3/ مناقشة النتائج وتفسيرها واتخاذ القرار

جدول التحليل التباين anova

مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط مربعات الفروق	متوسط المربعات	الجدولية	المحسوبة
S.O.V	d.f.	S.S.	M.S	E.M.S	f	f
تختلف من تصميم الى اخر						

اختبار باريليت (لتجانس البيانات)
يعمل هذا الاختبار على جزئية العينة تحت الدراسة الى m من العينات الجزئية

G_1 G_2 —— G_m

y_{11} y_{12} —— y_{1m}
y_{21} y_{22} —— y_{2m}
y_{n1} y_{n2} —— y_{nm}

$$\beta = \frac{Q}{L} \longleftarrow \text{قانون بارتليت}$$

$$Q = N * \log\left[\frac{\sum_{i=1}^{n} ni\, S^2ei}{N}\right] - \sum_{i=1}^{n} ni \log S^2ei$$

$$L = 1 + \frac{1}{3(m-1)}\left[\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{ni} - \frac{1}{N}\right]$$

$$S^2ei = \frac{\sum_{i=1}^{n} (Yij - \bar{y}i)^2}{ni - 1} \qquad \bar{y}i = \frac{\sum_{i=1}^{n} Yi}{ni}$$

مثال/ اختبر تجانس العينة الاتية:

ت	G_1	G_2	G_3
1	20	20.7	15.9
2	15.2	21.7	16.7
3	19	16.9	13.6
4	13.1	15.9	29.8
5	14	16.2	20.6
6	19.1	21	17
المجموع	100.4	112.4	106.6

الحل/

$H_0: G_1^2 = G_2^2 = G_3^2$

$H_1: G_1^2 \neq G_2^2 \neq G_3^2$

$$\beta = \frac{Q}{L}$$

1) $$Q = N * \log\left[\frac{\sum_{i=1}^{n} ni S^2ei}{N}\right] - \sum_{i=1}^{n} ni \log S^2ei$$

$$= (18) * \log\left[\frac{163.18^2}{18}\right] - 17.102$$

$$= 18 + \log(9.056) - 17.102$$

$$= 17.232 - 17.102$$

$$Q = 0.13$$

(3)

Group	المجموع	ni	(ni-1)	$\frac{1}{ni}$	S^2ei	$\bar{V}i$	$Log S^2ei$	$(ni-1) log S^2ei$	$ni S^2ei$
G1	100.4	6	5	0.166	8.837	16.733	0.949	5.696	53.022
G2	112.4	6	5	0.166	7.123	18.733	0.853	5.118	42.738
G3	106.6	6	5	0.166	11.187	17.766	1.048	6.288	76.122
Sum				0.498				17.102	163.182

2) $L = 1 + \frac{1}{3(m-1)} \cdot \left[\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{ni} - \frac{1}{N} \right]$ N. 18

$= 1 + \frac{1}{3(3-1)} \left[0.498 - 0.055 \right]$

$L = 1.074$

$B = \frac{q}{L} = \frac{0.13}{1.074} = 0.121$

$X^2((m-1)0.05) = X^2(B0.05) = 5.99$

$B = 0.122 < 5.99$

∴ نقبل فرضية العدم ونرفض البديلة

الوحدة التجريبية: هي اصغر وحدة اساسية او اصغر جزء من مواد التجربة تطبق عليها المعاملة او توزع على المعاملة وتستخرم في حياس المتغير تحت دراسته.

المعاملات: هي مجموعة الظروف التشغيلية المتغيرة التي توضع تحت السيطرة الباحث والتي تقوم بتوزيعها على الوحدات التجريبية.

القواعد الرئيسية لتقسيم التجارب

1/ التوزيع العشوائي: ويقصد بالتوزيع العشوائي ان يتم توزيع المتغيرات في التجربة بالطرق العشوائية اي بدون تحيز وتكمن اهمية التوزيع العشوائي في:

1/ تجنب الخطأ المتحيز ومنع ظهور اي تحيز بالنتائج.
2/ ضمان دقة تقدير الخطأ التجريبي وبالتالي زيادة كفائة التجربة.
3/ ضمان توزيع الاخطاء توزيعاً طبيعياً وحراً.

2/ التكرار: يقصد به ان نقوم بتكرار الوحدة التجريبية اكثر من مرة وبذالك نحصل على فكرة صحيحة عن تأثير هذه التجربة.

3/ التحوف على الوحدات التجريبية وتحكم فيها.

((اختبار الفرضيات))

خطوات الاختبار هي:
1/ صياغة الفرضية العدم:
2/ صياغة فرضية البديلة:
3/ اعطاء الاختبار.
4/ حدود منطقتي القبول والرفض.
5/ المقارنة والقرار.

تعريف الفرضية: هي تخمين او استنتاج ذكي مبني على اختبارات واسباب معقولة او منطقية ولكنها ليست دقيقة دائماً لاننا لا نختبر دراسة المجتمع الكامل عن طريق الحصر الشامل بل نحاول الاستدلال عن مجتمع ما بدراسة المجتمع باستخدام بيانات ونتائج العينة.

فرضية العدم: (الفرضية الصفرية) هي الفرضية الاساسية المراد اختبارها ويرمز لها بالرمز (H_0). وتأخذ عادة شكل متراجحة (اكبر او صغر او يساوي)

الفرضية البديلة: هي الفرضية التي ستقبل في حالة رفض فرضية العدم ويرمز لها بالرمز (H_1).

ت	H_0 العدم	H_1 البديلة
1	$M = M_0$	$M \neq M_0$
2	$M > M_0$	$M \leq M_0$
3	$M < M_0$	$M \geq M_0$

أنواع الأخطاء

1/ الخطأ من النوع الاول: هو رفض فرضية العدم وهي صحيحة ويرمز له بالرمز α.

2/ الخطأ من النوع الثاني: هو قبول فرضية العدم وهي خاطئة ويرمز لها بالرمز β.

احصاءة الاختبار: هي التي يتم حسابها من البيانات العينة (قيمة العينة) بافتراض بأن فرضية العدم صحيحة (قيمة المجتمع) ويتوقف شكل الاحصاءة على الجدول الاتي:

$$S = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

حجم العينة	احصاءة الاختبار	تباين المجتمع σ^2
لا يشترط حجم العينة σ الانحراف المعياري للمجتمع . $\sqrt{\sigma^2}$ تباين	$Z = \frac{(\bar{X} - \mu_0)}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	1) اذا كان σ^2 معلوم
$n \leq 30$ S = الانحراف المعياري للعينة	$t = \frac{(\bar{X} - \mu_0)}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$	2) اذا كان σ^2 غير معلوم
$n > 30$	$Z = \frac{(\bar{X} - \mu_0)}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$	3) اذا كان σ^2 غير معلوم

((المحاضرة الثانية))

س/ عينة عشوائية حجمها (49) شخص اختيرت من افرادها فاذا كان الوسط الحسابي لدخل الافراد الاسبوعي في عينة $\bar{X}(75)$ اذا علمت ان الانحراف المعياري للمجتمع لدخل الافراد $\sigma(14)$

المطلوب/ اجاد فرضية العدم بأنه متوسط دخل الاسبوعي للمواطنين هذه الدولة يساوي $\mu(72)$ و تاليف الفرضية البديلة ان لايساوي $\mu(72)$ وبمستوى معنوية $\alpha = 0.05$

الحل/

$n = 49$
$\bar{X} = 75$
$S = 14$
$\alpha = 0.05$

$H_0 : \mu = 72$
$H_1 : \mu \neq 72$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \cdot \frac{75 - 72}{\frac{14}{\sqrt{49}}} \cdot \frac{3}{2}$$

المحسوبة $Z = 1.5$

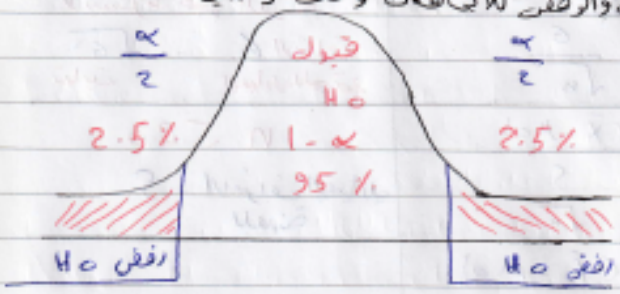
الجدولية $Z : (\frac{\alpha}{2} = \frac{0.05}{2}) \cdot Z(0.025) = \pm 1.96$

∴ المحسوبة اقل من الجدولية

∴ نقبل فرضية العدم و نرفض البديلة .

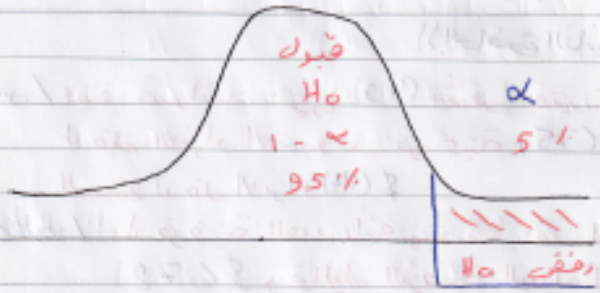
تحديد منطقتي القبول والرفض

يتم تحديد منطقتي القبول والرفض للاتجاهات وفق فرضيتي العدم والبديلة



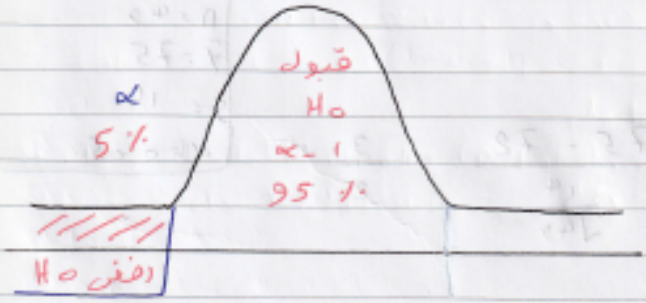
① $H_1 : M \neq M_0$

في هذا يكون الاختبار في الاتجاهين التي تقع منطقتي القبول والرفض على طرفي المنحنى.



② $H_1 : M > M_0$ (أكبر)

في هذه الحالة يكون الاختبار باتجاه الطرف الايمن للمنحنى



③ $H_1 : M < M_0$ (أصغر)

في هذه الحالة يكون الاختبار باتجاه الطرف الايسر للمنحنى

القواعد الاساسية لتصميم التجارب

1/ التوزيع العشوائي: يقصد بالتوزيع العشوائي ان يتم توزيع كل المتغيرات في التجربة بالاسلوب العشوائي دون السماح بأي تدخل شخصي

واهمية التوزيع العشوائي تمثل:

أ/ تجنب الخطأ المتحيز من ظهور اي تمييز في نتائجه.

ب/ دقة تقدير الخطأ العشوائي التجريبي.

ج/ امكانية توزيع الاخطاء توزيعاً طبيعياً وحراً.

2/ التكرار: يجب علينا تكرار المعاملة الواحدة عدداً من المرات في اي تجربة لكي يمكن تقدير قيمة الخطأ التجريبي وبالتالي يمكن فصله عن تأثير المعاملة

د/ التحوف على الوحدات التجريبية والتحكم فيها: من الممكن تقليل الاخطاء التجريبية بين المعاملات عن طريق التحوف على الوحدات التجريبية وهي محاولة تقسيمها الى مجموعات متجانسة وتتم توزيع المعاملات داخلها بطريقة عشوائية.

متطلبات التجربة الجيدة

1/ غياب الخطاء المنتظم

2/ الدقة

3/ اتساع مدى صلاحية النتائج

4/ البساطة

5/ تقدير الخطاء القياسي

1/ التصميم العشوائي الكامل C R D

هو تصميم توزع فيه المعاملات كلياً بطريقة عشوائية على كل الوحدات التجريبية المتجانسة او بالعكس والشرط الاساسي في هذا التصميم ان تكون الوحدات التجريبية متجانسة اي ان الاختلافات بين هذه الوحدات المستخدمة يكون ضئيل.

مميزات التصميم

1/ ابسط انواع التصميم واسهلها تطبيقاً نظراً لقلة الاقلاق
2/ يسمح بأستخدام اعلى ما يمكن من درجات الحرية للخطأ التجريبي مما يؤدي الى حفظ القيمة المقدرة لتباين الخطأ.
3/ يتميز هذا التصميم بالمرونة.
4/ ليس من الضروري ان تتساوى اعداد التكرارات في المعاملات المختلفة.
5/ طريقة التحليل الاحصائي بسيطة وسريعة.
6/ فقدان بعض الوحدات التجريبية اوعدم المعاملات بأكملها لا يؤثر على بساطة التحليل الاحصائي.

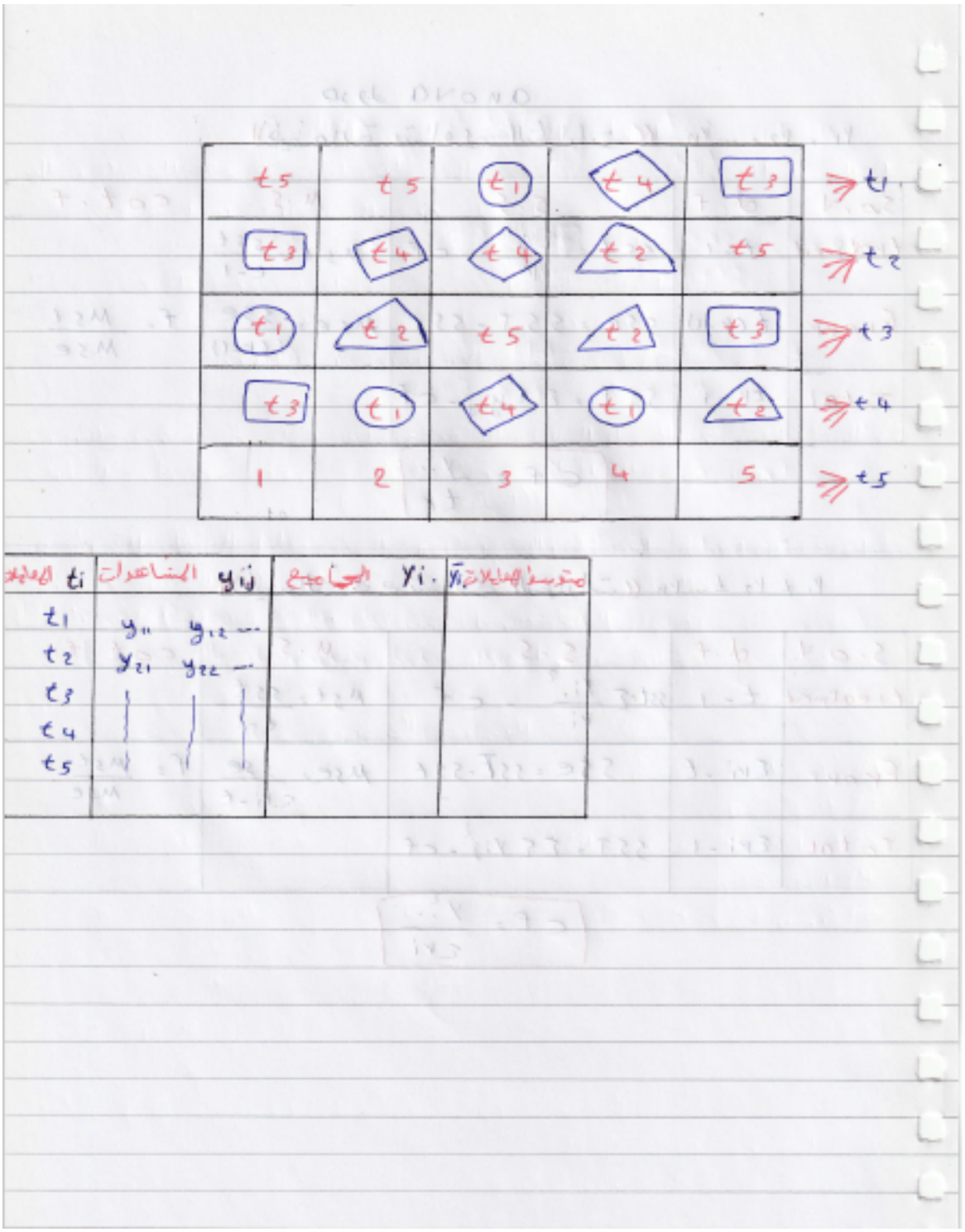
عيوب التصميم

1/ لا يصح استخدام هذا التصميم الا اذا كانت الوحدات التجريبية متجانسة
2/ نظراً لان الخطأ التجريبي المقدر يضم جميع الاختلافات بين الوحدات التجريبية ما عدى الاختلافات الناتجة عن تأثير المعاملات لذلك فأن هذه القيمة المقدرة تكون عدداً كبيراً مما يؤدي الى عدم دقة وكفاءة هذا التصميم.

مثال/ عن التصميم العشوائي الكامل

كمثال لتوضيح تجربة باستخدام او التصميم العشوائي الكامل نفترض ان عدد المعاملات المراد تطبيقها هي (5) هي معاملات وان كل معاملة سوف تكرر اربع مرات

الحل


t5 t5 t1 t4 t3 ⇒ t1
t3 t4 t4 t2 t5 ⇒ t2
t1 t2 t5 t2 t3 ⇒ t3
t3 t1 t4 t1 t2 ⇒ t4
1 2 3 4 5 ⇒ t5
الخلية ti
المشاعدات yij
المجاميع Yi.
متوسط الملاحظات
t1
t2
t3
t4
t5
y11 y12 ...
y21 y22 ...

جدول anova

(في حالة تساوي التكرارات) $r_1 = r_2 = \dots = r_n$

S.O.V	d.f	S.S	M.S	cal.f
treatment	$t-1$	$SST = \frac{\sum r_i^2}{r} - cf$	$MST = \frac{SST}{t-1}$	
Error	$t(r-1)$	$SSE = SST - SST$	$MSE = \frac{SSE}{t(r-1)}$	$f = \frac{MST}{MSE}$
Total	$tr-1$	$SST = \sum\sum y_{ij} - cf$		

$$cf = \frac{y_{..}^2}{tr}$$

(في حالة عدم تساوي التكرارات) $r_1 \neq r_2 \neq \dots \neq r_n$

S.O.V	d.f	S.S	M.S	cal.f
treatment	$t-1$	$SST = \sum \frac{r_{i.}^2}{r_i} - cf$	$MST = \frac{SST}{t-1}$	
Error	$\sum r_i - t$	$SSE = SST - SST$	$MSE = \frac{SSE}{\sum r_i - t}$	$f = \frac{MST}{MSE}$
Total	$\sum r_i - 1$	$SST = \sum\sum r_{ij}^2 - cf$		

$$cf = \frac{y_{..}^2}{\sum r_i}$$

مثال/ في اذابة وزن الكبريت بعد استخدام اربعة كلاعق في التجربة (معاملات) علماً انه تم استخدام اربعة عجول (مكررات) لكل عاملة المطلوب اجراء التحليل الاحصائي باتباع التصميم العشوائي الكامل وتحديد معنوية تأثير المعاملات المستخدمة في التجربة على صفة الوزن.

المعاملات	المشاهدات				$Y_{i.}$ مجموع المعاملات	$\bar{Y}_{i.}$ متوسط المعاملة
t_1	24	52	45	55	176	44
t_2	92	115	64	66	337	84.25
t_3	98	110	45	95	338	84.50
t_4	88	140	172	157	557	139.25
sum					1408	

$H_0: M_1 = M_2 = M_3 = M_4$ $\quad t = 4$

$H_1: M_1 \neq M_2 \neq M_3 \neq M_4$ $\quad r = 4$

S.O.V	d.f	S.S	M S	F
Treat	4-1=3	18355.5	6118.5	
Error	4(4-1)=12	8442.5	703.54	8.69
Total	N=4-1=15	26798		

$$cf = \frac{(Y..)^2}{tr} = \frac{(1408)^2}{4*4} = 123.904$$

$$SSt = \frac{(\sum Y_{i.})^2}{r} - cf = \frac{(176)^2+(337)^2+(338)^2+(557)^2}{4} - 123.904$$

$$SSt = 18355.5$$

$$SST = \sum\sum y_{ij}^2 - cf = (24^2+52^2+\dots+157^2) - 123.904$$

$$SST = 26798$$

$$SSe = SST - SSt = 26798 - 18355.5 = 8442.5$$

(13)

$$Mst = \frac{sst}{t-1} = \frac{18355.5}{4-1} = 6118.5$$

$$Mse = \frac{sse}{t(r-1)} = \frac{8442.5}{4(4-1)} = 703.54$$

$$f \text{ المحسوبة} = \frac{Mst}{Mse} = \frac{6118.5}{703.54} = 8.69$$

$f_{(0.05)}$ الجدولية $= 3.26$

$f_{(0.01)} = 5.41$

f المحسوبة اكبر من f الجدولية

∴ نقبل الفرضية البديلة و نرفض الفرضية العدم.

واجب / المحاضرة الاولى / اوجد تباين البيانات للجدول الاتي علماً ان قيم χ^2 المتوفرة
[$\chi^2_{(2,0.05)} = 5.99$ ، $\chi^2_{(3,0.05)} = 7.81$ ، $\chi^2_{(0.05,4)} = 9.49$] تعني

الحل /

ت	G_1	G_2	G_3	Group	Σ	ni	ni-1	$\frac{1}{ni}$	$\bar{y}$
1	9	7	9	1	27	3	2	0.333	9
2	6	15	7						
3	12	14	5	2	72	6	5	0.166	12
4		13							
5		12		3	21	3	2	0.333	7
6		11							
Sum	27	72	21	المجموع				0.832	

Sei^2	$ni \cdot Sei^2$	$\log Sei^2$	$ni \log sei^2$
9	27	0.954	2.862
8	48	0.903	5.418
4	12	0.602	1.806
	87		9.366

$H_0: G_1^2 = G_2^2 = G_3^2$

$H_1: G_1^2 \neq G_2^2 \neq G_3^2$

$B = \frac{Q}{L}$

$N=12$ ، $m=3$

① $Q = N * \log\left[\frac{\Sigma ni Sei^2}{N}\right] - \sum_{i=1}^{n} ni \log Sei^2$

$= 12 * \log\left[\frac{87}{12}\right] - 9.366$

$= 12 * \log[7.25] - 9.366$

$= 12 * 0.86 - 9.366$

$= 10.32 - 9.366$

$Q = 0.954$

(15)

② $L = 1 + \frac{1}{3(m-1)}\left[\sum_{i=1}^{n}\frac{1}{n} - \frac{1}{N}\right]$

$= 1 + \frac{1}{3(3-1)}\left[0.832 - 0.093\right]$

$= 1 + \frac{1}{6}\left[0.749\right]$

$= 1.124$

$\beta = \frac{\alpha}{L} = \frac{0.954}{1.124} = 0.848$

$\chi^2(m-1, 0.05) = \chi^2(3-1, 0.05) \quad \chi^2(2, 0.05) = 5.99$

$0.848 < 5.99$

∴ نقبل فرضية العدم ونرفض البديلة

واجب / المحاضرة الثانية / استخدمت صنف فوق لتخزين المادة العلفية (محاليل) في تجربة واستخدم الباحث عدد غير متساوي من المكررات وتم قياس نسبة الرطوبة في العلف للمعاملات وحصل على النتائج الآتية

المكررات / المعاملات	نسبة الرطوبة					مجاميع المعاملات	المكررات
t_1	9	10	9	9	8	45	5
t_2	8	7	8			23	3
t_3	7	9				16	2
t_4	10		11			30	3
t_5	9					17	2
المجموع						131	

الحل /

$H_0 : M_1 = M_2 = M_3 = M_4 = M_5$

$H_1 : M_1 \neq M_2 \neq M_3 \neq M_4 \neq M_5$

$$CF = \frac{y_{..}^2}{\sum r_i} = \frac{(131)^2}{15} = 1144.1$$

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Treat-	5-1=4	-765.5	-191.375	
Error	15-5=10	782.4	78.24	-2.445
Total	15-1=14	16.9		

$$SST = \frac{\sum y_{ij}^2}{r} - CF$$

$$= \frac{(9)^2+(10)^2+(9)^2+(9)^2+(8)^2}{5} + \frac{(8)^2+(7)^2+(8)^2}{3} + \frac{(7)^2+(9)^2}{2}$$

$$+ \frac{(10)^2+(9)^2+(11)^2}{3} + \frac{(9)^2+(8)^2}{2}$$

$$= 1144.1$$

$$SST = \sum\sum y_{ij}^2 - CF = -765.5$$

$$SST = \sum_{i=1}^{5} \sum_{j=1}^{3} y_{ij}^2$$

$$= (9)^2 + (10)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (8)^2 + (8)^2 + (7)^2 + (8)^2 + (7)^2 + (9)^2 + (10)^2 + (9)^2 + (11)^2 + (9)^2 + (8)^2 = 1149.1$$

$SST = 16.9$

$sse = SST - sst$

$= 16.9 - (-765.5) = 782.4$

$Mst = \frac{SST}{t-1} = \frac{-765.5}{5-1} = -191.375$

$Mse = \frac{sse}{tri-t} = \frac{782.4}{15-5} = 78.24$

$f = \frac{Mst}{Mse} = \frac{-191.375}{78.24} = -2.445$

$f_{tab} = 0.05 = 3.48$

$f_{tab} = 0.01 = 5.99$

f محسوبة اكبر من f الجدولية

∴ نقبل الفرض ونرفض البديلة

(3)

((النموذج الرياضي CRB))

$$y_{ij} = M + T_i + c_{ij}$$

وسط الحسابي $\hat{M} = \frac{y_{..}}{t_r} = \frac{y_{..}}{\varepsilon r_i} = \bar{y}_{..}$

تأثير المعاملة i $T_i = y_{ij} - \bar{y}_{i.}$

الاخطاء $\hat{c_{ij}} = y_{ij} - \bar{y}_{i.}$

تقدير مكونات التباين

تباين اي مشاهدة $S^2_{yij} = MSe + \hat{\sigma}^2$

تباين تأثير المعاملة $\hat{\sigma}^2_t = \frac{MSt - MSe}{r}$ ← متساوية r

$\hat{\sigma}^2_t = \frac{MSt - MSe}{r_i}$ ← غير متساوية r

الانحراف القياسي لاي مشاهدة

$$S_{yij} = \sqrt{MSe}$$

الانحراف القياسي لمتوسط اي معاملة

متساوية r ← $S_{\bar{y}i.} = \sqrt{\frac{MSe}{r}}$

غير متساوية r ← $S_{\bar{y}i.} = \sqrt{\frac{MSe}{e}\left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_{i^0}}\right)}$

الانحراف القياسي للفرق بين متوسطين اي معاملة

متساوي ٢ ← $S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$

غير متساوي ٢ ← $S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) = \sqrt{\frac{MSe}{2}\left(\frac{1}{r_i} + \frac{1}{r_i}\right)}$

حدود الثقة حول المتوسطات

$$(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) \mp t(\alpha, d.fe) * S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot})$$

$$(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) - t(\alpha, dfe) * S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) \leq (M_i - M_i) \leq (\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) + t(\alpha, dfe) * S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot})$$

اختبارات بعد اجراء التجربة

١/ اختبار دونت: يعتمد هذا الاختبار على ايجاد الفروقات بين الاوساط الحسابية للمعاملة مع الوسط الحسابي لمعاملة المقارنة.

١) $S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot}) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$

٢) $t(Dun.) = t(\alpha, d.F_e, d.F_e)$

٣) $D = t(Dun.) * S(\bar{y}_{i\cdot} - \bar{y}_{i'\cdot})$
Dunnett's Value

٤) $y_i - cot(\bar{y}_{i'\cdot})$ ايجاد الفرق بين الاوساط الحسابية للمعاملات مع الوسط الحسابي للمعاملة المقارنة

٥) تقوم بمقارنة الفروقات المتوسطات مع قيمة (Dun.) فاذا كانت القيم المحسوبة للفروقات اكبر من او تساوي القيمة المحسوبة (دونت) فانه يكون هنالك فرق معنوي او اختلاف معنوي او بعكس لايوجد اختلاف معنوي

ملاحظة / [0.05 * , 0.01 **] شروط f ان تكون معنوية

مثال /

$\bar{Y}_{i.}$	20.20	30.30	25.48	16.14	12.42	14.76

الحل /

S.O.V	d.f	S.S	M.S	f	
Treatment	5	847.05	169.411	14.37	**
Error	24	282.93	11.79		
Total	29	1129.98			

t_i : control.

1) $S(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}} = \sqrt{\frac{2(11.79)}{5}} = 2.179$

2) $t(Dun.) = t(\alpha, d.f_t, d.f_e)$

$= t(0.05, 5, 24) = 2.76$

3) $D = t(Dun.) * S(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.})$

$= 2.76 * 2.172 = 5.99$

4) $\bar{y}_{i.} - cont(\bar{y}_{i'.})$

t_i	$\bar{Y}_{i.}$	$\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}$ (control 20.20)
t_2	30.30	10.10
t_3	25.48	5.28
t_4	16.14	-4.06
t_5	12.42	1.76
t_6	14.76	-5.44

D = 5.99

t_2 = لها تأثير معنوي

2/ اختبار اقل فرق معنوي L.S.D

يتم في هذا الاختبار قيمة t حسب العينة الاتية

1) $t_{tab} \cdot \frac{\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}}{S(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.})} = \frac{\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}}{\sqrt{\frac{2\,MSe}{r}}}$

2) $L.S.D. = (S\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}) * t_{tab}(t(\alpha, d.fe))$

مثال/ $t=5$, $r=5$

t_i	$\bar{y}_{i.}$
t_1	7.2
t_2	9.8
t_3	6.0
t_4	4.8
t_5	8.6

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Treatment	4	79.44	19.86	6.90 **
Error	20	57.60	2.88	
Total	24	137.04		

الحل/

1) $S(\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}) = \sqrt{\frac{2MSe}{r}} = \sqrt{\frac{(2)(2.88)}{5}} = 1.074$

$t(\alpha, d.fe) = t(0.05, 20) = 2.086$

2) $L.S.D. = (S\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i'.}) * t_{tab} \cdot t(\alpha, d.fe)$

$= 1.074 * 2.086$

$= 2.236$

ترتيب تصاعدي (+) ←

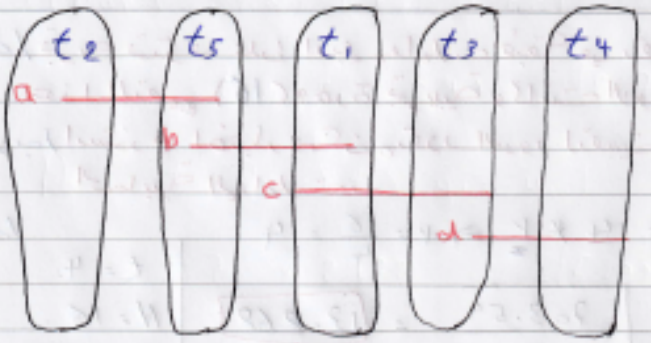
t_4	t_3	t_1	t_5	t_2
4.8	6.0	7.2	8.6	9.8

(22)

ترتيب تصاعدي →	t_4 4.8	t_3 6.0	t_1 7.2	t_5 8.6	t_2 ~~9.8~~
ترتيب تنازلي	9.8-4.8	9.8-6.0	9.8-7.2	9.8-8.6	
↓ t_2 9.8	= 5.0 *	= 3.8 *	= 2.6 *	= 1.2	
t_3 8.6	8.6-4.8 = 3.8 *	8.6-6.0 = 2.6 *	8.6-7.2 = 1.4		
t_1 7.2	7.2-4.8 = 2.4 *	7.2-6.0 = 1.4			
t_3 6.0	6.0-4.8 = 1.2				
t_4 ~~4.8~~					

نقارن مع L.S.D = 2.839

بعد عملية الترتيب التصاعدي والتنازلي نحذف اخر رقم من العمود والعامود



t_i	$\bar{y}_{i.}$	*
t_1	7.2	bc
t_2	9.8	a
t_3	6.0	cd
t_4	4.8	d
t_5	8.6	ab

3/ اختبار دنكن

ملاحظة/ في هذا الاختبار نبحث عن اجراء يكشف عن معنوية او عدم معنوية اختبار f

خطوات اجراء الاختبار كالتالي:

1/ تقدير قيمة الخطأ القياسي لأي معاملة

$$S\bar{y}_{i..} = \sqrt{\frac{MSe}{r}}$$

2/ استخراج قيمة SSR من جدول دنكن بالاعتماد على $(\alpha, t, d.fe)$

$$SSR = (\alpha, t, d.fe)$$

3/ ايجاد قيمة اقل فرق معنوي L.S.R

$$L.S.R = S\bar{y}_{i..} * SSR$$

مثال/ تجربة تحتوي على اربع معاملات طبقة في تصميم عشوائي كامل وكان في هذا التصميم (16) وحدة تجريبية وكانت الاوساط لهذه المعاملات كما يلي:

المطلوب/ استخدم اختبار دنكن بمقدار الحدود لتقييم الفروقات المعنوية بين الاوساط الحسابية للمعاملات.

الحل/

$$N = t * r \Rightarrow 16 = 4 * r \Rightarrow r = \frac{16}{4} = 4$$

$t = 4$
$N = 16$
$\bar{y}_{1..} = 44$
$\bar{y}_{2..} = 84.25$
$\bar{y}_{3..} = 84.5$
$\bar{y}_{4..} = 139.25$
$MSe = 703.54$
$\alpha = 0.01$

1) $S\bar{y}_{i..} = \sqrt{\frac{MSe}{r}} = \sqrt{\frac{703.54}{4}} = 13.268$

2) $SSR = (\alpha, t, d.fe) = (0.01, 4, 4(4-1))$
$= (0.01, 4, 12)$
$= 4.32 \; , \; 4.55 \; , \; 4.68$

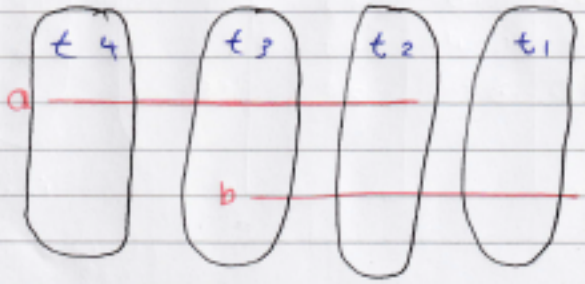
3) $L.S.R = S\bar{y}_{i..} * SSR$

SSR	4.32	4.55	4.68
$S_{\bar{y}_i}$	13.262	13.262	13.262
L.S.R	57.29	60.39	62.066

نرتب تنازلياً عمودياً وافقياً تصاعدي

	L.S.R	$\bar{y}_1$=44	$\bar{y}_2$=84.25	$\bar{y}_3$=84.5	$\bar{y}_4$=139.25
y_4=139.25	62.066	95.25	55	54.75	
y_3=84.25	60.39	40.5	0.25		
y_2=84.5	57.29	40.25			
y_1=44					

t_i	$\bar{y}_i$.	*
t_1	44	b
t_2	84.25	a b
t_3	84.5	a b
t_4	139.25	a



الاحرف المتشابهة تعني انه لا يوجد اختلاف معنوي احصائي بين الاوساط الحسابية.

25

التصميم العشوائي الكامل في حالة تبويب اكثر من مشاهدة

Treatment	Exper uint	Samples(Observation) y_{ij}	Exper.unit $y_{ij.}$	Treu Total $y_{i..}$
t_1	1 2 !	y_{111} y_{112} — ! ! —	$y_{11.}$	$y_{1..}$
t_2	1 2 !	y_{211} y_{222} — ! ! —	$y_{12.}$	$y_{2..}$
!	!	! ! !	!	!
t_k	.			

((جدول anova))

S.o.V	d.f	S.S	M.S	F
Treatment	$t-1$	$SSt = \frac{\sum y_{i..}^2}{rs} - \frac{(y_{...})^2}{trs}$	$Mst = \frac{SSt}{t-1}$	$F = \frac{MSt}{Mse}$
Experiatal Erorr	$t(r-1)$	$SSe = \frac{\sum y_{i.}^2}{s} - \frac{\sum y_{i..}^2}{rs}$	$Mse = \frac{SSe}{t(r-1)}$	
sapling Erorr	$tr(s-1)$	$SSg = SST - SSt - SSe$	$MSg = \frac{SSg}{tr(s-1)}$	$F = \frac{Mse}{MSg}$
Total	$trs-1$	$SST = \sum y_{ijk}^2 - \frac{(y_{...})^2}{trs}$		

مثال/ البيانات الاتية تمثل الزيادة في وزن الزواف بالكيلوغرام المسجلة من تجربة الحيوان حيث وزعت ثلاث علاقق (معاملات) عشوائية على (6) حظيرة (وحدات تجريبية) احتوت كل منها على اربعة زواف

العلاقق Treatment	المكررات Exper	العينات samples y_{ijk}	Exper.unit total $y_{ij.}$	Treat total $y_{i..}$
t_1	1	2.9 3.1 3.0 3.0	12	
	2	3.2 3.3 — —	12.8	
	3	| | | |	13.2	
	4	| | | |	13.2	77.5
	5	| | | |	13.9	
	6	| | | |	13.4	
t_2	1	| | | |	13.2	
	2	| | | |	11.4	
	3	| | | |	13.3	
	4	| | | |	14.4	79.7
	5	| | | |	11.1	
	6	| | | |	11.3	
t_3	1	| | | |	11.1	
	2	| | | |	12.1	
	3	| | | |	10.7	
	4	| | | |	11.6	224.8
	5	| | | |	12.1	
	6	| | | |	10.7	$y_{....}$

$$SST = \sum y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{trs} = \left[\frac{(2.9)^2+(3.1)^2+\cdots}{\cdots+\cdots+\cdots}\right] - \frac{(224.8)^2}{(3)(6)(4)} = 6.205$$

t = 3
r = 6
s = 4

$$sst = \frac{\sum y_i^2}{rs} - \frac{(y_{...})^2}{trs} = \left[\frac{(77.5)^2+(79.7)^2+(69.6)^2}{(6)(4)}\right] - \frac{(224.8)^2}{(3)(6)(4)}$$

$$= 2.537$$

$$sse = \frac{\sum y_{ij.}^2}{s} - \frac{(\sum y_{i..})^2}{rs} = \left[\frac{(12)^2+(12.8)^2+\cdots+(10.7)^2}{4}\right] - \frac{(77.5)^2+(79.7)^2+(69.6)^2}{(6)(4)}$$

$$= 3.112$$

(27)

SSy . SST - SSt - SSe

: 6.205 - 2.537 - 3.112 = 0.556

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Treatment	3-1 = 2	2.537	$\frac{2.537}{2}$ = 1.268	$F = \frac{1.268}{0.207} = 6.13^{*}$
Exper Error	3(6-1)=15	3.112	$\frac{3.112}{15}$ = 0.207	$F = \frac{0.207}{0.016} = 20.70^{**}$
Sampling Error	(3X6)(2-1)=54	0.556	$\frac{0.556}{54}$ = 0.010	
Total	71	6.205		

تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD

هو التصميم الذي فيه :

1/ تجمع الوحدات التجريبية في مجاميع او تقسم الى قطاعات بحيث تكون الوحدات التجريبية الموجودة داخل مجموعة او اي قطاع متجانسة نسبياً .

2/ يكون عدد الوحدات التجريبية داخل كل قطاع مساوياً لعدد المعاملات المطلوب دراستها في التجربة اي ان لكل قطاع لابد ان تعرض على جميع المعاملات .

3/ توزيع المعاملات على الوحدات التجريبية داخل كل قطاع توزيعاً عشوائياً ومستقلاً عن بقية القطاعات الاخرى .

مميزات وعيوب التصميم

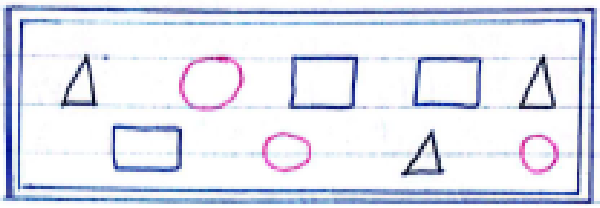
المميزات :

1 الدقة
2/ المرونة
3/ سهولة التحليل
4/ التقدير فيها مفقودة
5/ الكفاءة النسبية

العيوب :

كعيب اساسي في هذا التصميم وهو وجود اختلافات كبيرة بين الوحدات التجريبية داخل القطاع مما يؤدي ذلك الى زيادة الخطأ التجريبي .

وحدات تجريبية
غير متجانسة



1/ تجميع الوحدات المتجانسة في قطاعات

قطاعات	قطاعات	قطاعات
△	○	□
△	○	□
△	○	□

2/ توزيع المعاملات على القطاعات بصورة عشوائية ومستقلة

t_1	t_{11}	t_3
t_3	t_2	t_2
t_2	t_1	t_1

29

جدول البيانات والقطاعات

المعاملات Treatment	Blocks القطاعات r_j			مجموع المعاملات $y_{i.}$	متوسط المعاملات $\bar{y}_{i.}$
t_1	y_{11}	y_{12}	ـــ	$y_{1.}$	$\bar{y}_{1.}$
t_2	y_{21}	y_{22}	ـــ	$y_{2.}$	$\bar{y}_{2.}$
⋮	⋮	⋮		⋮	⋮
t_n			y_{tr}		
مجاميع القطاعات $y_{.j}$	$y_{1.}$	$y_{2.}$	ـــ	$y_{..}$	
متوسطات القطاعات $\bar{y}_{.j}$	$\bar{y}_{.1}$	$\bar{y}_{.2}$	ـــ		$\bar{y}_{..}$

$y_{i.}$: تمثل مجموعة المعاملة i

$\bar{y}_{i.}$: تمثل المتوسط المعاملة i

$y_{.j}$: تمثل مجموع القطاعات ن

$\bar{y}_{.j}$: تمثل متوسط القطاعات ن

$y_{..}$: تمثل المجموع العام لجميع المشاهدات

$\bar{y}_{..}$: تمثل المتوسط العام لجميع المشاهدات

النموذج الرياضي للتجربة :-

$$y_{ij} = \mu + T_i + P_j + E_{ij}$$

- μ : متوسط العام
- T_i : تأثير المعاملة i
- P_j : تأثير القطاعات j
- E_{ij} : الخطأ العشوائي

anova RCBD

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Blocks	r-1	$SSr = \frac{\sum Y_{.j}^2}{t} - CF$	$MSr = \frac{SSr}{r-1}$	
Treatment	t-1	$SSt = \frac{\sum Y_{i.}^2}{r} - CF$	$MSt = \frac{SSt}{t-1}$	$F = \frac{MSt}{MSe}$
Error	(t-1)(r-1)	$SSe = \sum y_{ij}^2 - \sum Y_{.j}^2 - \frac{\sum Y_{i.}^2}{r} + CF$	$MSe = \frac{SSe}{(t-1)(r-1)}$	
Total	tr-1	$SST = \sum y_{ij}^2 - CF$		

$$CF = \frac{(Y_{..})^2}{tr = N}$$

$$\text{المتوسط العام } \mu = \bar{Y}_{..} = \frac{Y_{..}}{tr = N}$$

$y_{ij} \rightarrow$ (t ↑, r →)

$\frac{Y_{i.}}{t}$	$\frac{Y_{.j}}{r}$

تأثير المعاملة $\hat{T}_i = \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}$

تأثير القطاع $P_j = \bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}$

تأثير الخطأ $E_{ij} = y_{ij} - \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{.j} + \bar{y}_{..}$

(21)

واجب / 3 / المحاضرة الثالثة /

1

$$(84.25 - 139.25) - t_{(0.05,12)} * \sqrt{\frac{2MSe}{r}} \leq (M_2 - M_1) \leq$$

الحل

$$(84.25-139.85) + t_{(0.05,12)} * \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$$

$$(-55.075 - 1.782) * \sqrt{\frac{(2)(203.03)}{4}} \leq (M_2 - M_1) \leq (-55.075 - 1.782) * \sqrt{\frac{(2)(203.03)}{4}}$$

$$(-56.857 * 18.755) \leq (M_2 - M_1) \leq (-53.293 * 18.755)$$

$$-1066.353 \leq (M_2 - M_1) \leq -999.510$$

2

$t_4 > 16.14$

t_i	$\bar{y}_{i.}$	$\bar{y}_{1.} - \bar{y}_{i.}$ (من 16.14)	D	
t_1	20.20	4.06	5.99	لا تأثير t_2 معنوي
t_2	30.30	14.16		
t_3	25.48	9.34		
t_4	21.42	5.28		
t_5	14.76	-1.38		

3

t_i	$\bar{y}_{i.}$	$\bar{y}_{i.} - \bar{y}_{i.}$ (من 14.76)	D	
t_1	20.20	5.44	5.99	لا تأثير t_3 معنوي
t_2	30.30	15.54		
t_3	25.48	10.72		
t_4	21.42	1.38		
t_5	14.76	6.66		

((تابع فترة التاسعة))

مثال/ اجريت تجربة لتتبع تأثير اربعة انواع من الاسمدة على كمية حاصل صنف جديد من الذرة ولقد وجد بعد معرفة مدى التجانس للتربة والذي توفرت فيه (24) قطعة تجريبية انه من المناسب تقسيم تلك الوحدات الى (6) قطاعات بكل قطاع اربع قطع تجريبية ثم وزعة العاملات الاربع عشوائياً على تلك القطع داخل كل قطاع وبعد الحصاد تم تسجيل البيانات الاتية:

ر1 القطاع الاول	ع3 26	ع4 24.4	ع2 26.2	ع1 35.2
ر2 = الثاني	ع2 9.2	ع1 24.1	ع4 21	ع3 14.5
ر3 = الثالث	ع4 13.5	ع2 8.1	ع1 19.1	ع3 9.1
ر4 = الرابع	ع1 25.9	ع4 22.5	ع3 21.7	ع2 22.7
ر5 = الخامس	ع3 31.3	ع1 35.3	ع2 33.5	ع4 32.7
ر6 = السادس	ع2 8.5	ع3 7.6	ع4 11.1	ع1 13.6

ع = 4
ر = 6
N = 24

الحل/

العاملات	القطاعات ر1	ر2	ر3	ر4	ر5	ر6	٧i٠ مجاميع العاملات
ع1	75.2	24.1	14.1	25.9	35.3	13.6	١٤٨.٢
ع2	26.2	19.2	8.1	22.7	33.5	8.5	١١٨.٢
ع3	26	16.5	9.1	21.7	31.3	7.6	١١٢.٢
ع4	29.4	21	13.5	22.5	32.7	11.1	١٣٠.٢
٧j٠ مجاميع القطاعات	١٦٠٩	٩٠٣	٤٤.٩	٩٢.٨	١٩٢.٨	٤٠.٨	٥٠٩.٨

ANOVA جدول

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Blocks	6-1 = 5	1736	$\frac{1736}{5} = 347.2$	
Tretment	4-1 = 3	126	$\frac{126}{3} = 42$	$F = \frac{42}{1.98}$
Error	5×3 = 15	1890.20	$\frac{189.20}{15} = 1.98$	$F = 22.34^{*}$
Total	(4×6)-1 = 23	2026.20		

$$SSr = \frac{\sum Y_{.j}^2}{t} - cf$$

$$= \frac{(116.8)^2 + (80.8)^2 + \dots + (40.8)^2}{4} - \frac{(509.8)^2}{4 \times 6}$$

$SSr = 1736$

$$SSt = \frac{\sum Y_{i.}^2}{r} - cf = \frac{(148.2)^2 + (119.2)^2 + \dots + (130.2)^2}{6} - \frac{(509.8)^2}{4 \times 6}$$

$SSt = 126$

$$SST = \sum y_{ij}^2 - cf = \left[(25.2)^2 + (24.2)^2 + \dots + (11.0)^2\right] - \frac{(509.8)^2}{4 \times 6}$$

$SST = 1890.20$

$SSe = SST - SSr - SSt$

$= 1890.20 - 1736 - 126 = 28.20$

$tab.f(\alpha, t-1, (t-1)(r-1))$

$= f(0.05, 3, 15) = ?$

تقدير مكونات التباين

1) $\hat{\sigma}^2 = MSe$

2) $\hat{\sigma}_c^2 = \frac{MS_c - MSe}{r}$

$\sigma = \sqrt{\hat{\sigma}^2} = \sqrt{MSe}$

3) $S_{\bar{y}i} = \sqrt{\frac{MSe}{r}}$

4) $S(\bar{y}i - \bar{y}i') = \sqrt{\frac{2MSe}{r}}$

5) $C.V. = \frac{\sqrt{MSe}}{\bar{y}..} * 100$

6) $\binom{U}{L} = \bar{y}i \pm t(0.05) * \sqrt{\frac{MSe}{r}}$

تقدير القيم المفقودة

$$\hat{y}_{ij} = \frac{t\,y_{i.} + r\,y_{.j} - y_{..}}{(t-1)(r-1)}$$

ملاحظة / لكل قيمة مفقودة نطرح درجة حرية واحدة من كل درجات الحرية الكلية ودرجات حرية الخطأ وذلك لان القيمة المقدرة لايمكن اعتبارها حرة.

مثال/ من احدى تجارب تغذية الحيوان والتي استعملت على ثلاثة معاملات وطبقة باستخدام تصميم (R C BD) لاربع مكررات وكانت قيم المشاهدات كما في الجدول الاتي:

جدول ANOVA

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F	$t=3$ $r=4$
Blocks	$r-1=$ $4-1=3$	$=1809.9$			②
Treatment	$t-1=$ $3-1=2$	$=\cancel{+}307.4$			
Error	$(r-1)(t-1)$ $3\times2=6$				
Total	$tr-1=$ $(3)(4)-1$ $12-1=11$				

قيمتان

المعاملات	r_1	r_2	r_3	r_4	$y_{i.}$
t_1	8.3	9.6	ـــ 8.9	8.6	26.1
t_2	8.2	8.8	9.0	8.7	35.2
t_3	8.5	8.4	8.6	8.5	34
$y_{.j}$	24.1	25.3	17.6 $=26.5$	25.3	95.5 $=104.2$

① ③6

$$y'_{13} = \frac{t(Y_{i\cdot}) + r(Y_{\cdot j}) - Y_{\cdot\cdot}}{(t-1)(r-1)}$$

$$= \frac{3(26.1) + (4)(17.0) - 95.5}{(3-1)(4-1)} = 0.9$$

$$SSr = \frac{\sum Y_{\cdot j}^2}{c} - cf$$

$$= \frac{(26.1)^2 + (25.9)^2 + \dots - (25.8)^2}{3} - \frac{1054.2}{3\times 4} = 1909.9$$

$$SSt = \frac{\sum Y_{i\cdot}^2}{r} - cf$$

$$= \frac{\quad}{\quad} - \frac{(104.2)^2}{12} = 4307.4$$

$$SST = \sum y_{ij}^2 - cf$$

$$SSe = SST - SSr - SSt$$

مثال/

S.O.V	d.f	M.S
Blocks	4	5.36
Treatments	3	44.82
Error	12	2.13
Total	19	

الحل/

$$R.E\% = \frac{(r-1)MS_r + r(t-1)MS_e}{(rt-1)MS_e} * 100\%$$

$$\frac{(4)(5.36) + (5)(3)(2.13)}{(4\times5-1)(2.13)} * 100\%$$

$$= 130\%$$

هذا يعني ان (130) تقريبا ستلزم لـ CRD يعطي نفس المعلومات إذا خوذت من صفة قطاع او مكرر باستخدام RCBD

RCBD اكثر من مشاهدة

العامل t_i	المشاهدات	r_1 r_2 — y_{ij}	$y_{i..}$
t_1	S_1 S_2	y_{111} y_{112} —	$y_{1..}$
$y_{ij.}$			
t_2	S_1 S_2	y_{211} y_{222} —	$y_{2..}$
$y_{ij.}$			
t_k	S_1 S_2	— — -	
$y_{tj.}$			$y_{t..}$

لتقييم RCBD نموذج الرياضي في حالة اكثر من مشاهدة

$$y_{ijk} = M + T_i + e_j + \epsilon_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$i = 1,2 \ldots t$

$j = 1,2 \ldots r$

$k = 1,2 \ldots s$

جدول ANOVA

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Blocks	$r-1$	$SSr = \frac{\sum Y_{.j.}^2}{st} - \frac{y_{...}^2}{rst}$	$\frac{SSr}{r-1}$	
Tretment	$t-1$	$SSt = \frac{\sum Y_{i..}^2}{rs} - \frac{y_{...}^2}{rst}$	$\frac{SSt}{t-1}$	$F = \frac{MSt}{MSe}$
Exper. Error	$(t-1)(r-1)$	$SSe = \frac{\sum Y_{ij.}^2}{s} - \frac{\sum Y_{i..}^2}{rs} - \frac{\sum Y_{.j.}^2}{ts} - \frac{y_{...}^2}{rst}$	$\frac{SSe}{(t-1)(r-1)}$	$F = \frac{MSt}{MS_\epsilon}$
sampling Error	$tr(s-1)$	$SS\epsilon = SST - SSr - SSt - SSe$	$\frac{SS\epsilon}{tr(s-1)}$	
Total	$rst-1$	$SST = \sum y_{ijk}^2 - \frac{y_{...}^2}{rst}$		

مثال/ اجريت تجربة لتأثير خمسة معاملات تسميد على عامل اصناف الذرة وتقرر بسبب ظروف التجربة ان يتبع تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأستخدام ستة قطاعات او مكررات بحيث كل قطاع على هيئة قطع تجريبية وتم تسجيل البيانات لهذه التجربة كما في الجدول وفي نهاية العام سوف الباحث عمل تحليل RCBD

t_i المعاملات	S_k	القطاعات r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	$Y_{i..}$
t_1	S_1	60	29	40	26	51	52	
	S_2	49	41	42	39	39	40	
	S_3	31	23	48	21	51	42	
$Y_{1j.}$		140	93	130	86	140	115	704
t_2	S_1	70	47	60	77	64	71	
	S_2	75	71	64	50	63	68	
	S_3	69	67	64	74	78	64	
$Y_{2j.}$		214	185	188	179	205	203	1194
t_3	S_1	98	95	94	108	81	88	
	S_2	93	92	85	88	92	77	
	S_3	92	109	101	88	98	83	
$Y_{3j.}$		283	296	280	284	271	248	1662
t_4	S_1	105	99	105	106	102	122	
	S_2	91	92	96	93	90	96	
	S_3	112	109	101	108	116	109	
$Y_{4j.}$		308	300	302	307	308	326	1851
t_5	S_1	126	96	115	123	116	127	
	S_2	104	113	107	104	112	105	
	S_3	116	118	115	114	114	121	
$Y_{5j.}$		346	327	337	341	342	353	2046
$Y_{.j.}$		1291	1201	1237	1217	1266	1245	7457

$$SSR = \frac{\sum Y_{i..}^2}{ts} - \frac{Y_{...}^2}{rts}$$

$$= \frac{(1291)^2 + (1201)^2 + \cdots + (1245)^2}{(5)(3)} - \frac{(7457)^2}{(5)(6)(3)}$$

$$SSR = 354.19$$

$$SST = \frac{\sum Y_{..}^2}{rs} - \frac{Y_{...}^2}{rts}$$

$$= \frac{(704)^2 + (1194)^2 + \cdots + (2046)^2}{(6)(3)} - \frac{(7457)^2}{(5)(6)(3)}$$

$$SST = 65246.84$$

$$SSE = \frac{\sum Y_{ij.}^2}{s} - \frac{\sum Y_{..}^2}{rs} - \frac{\sum Y_{.j.}^2}{ts} + \frac{Y_{...}^2}{rts}$$

$$= \frac{(140)^2 + (93)^2 + \cdots + (253)^2}{3} - \frac{(704)^2 + (1194)^2 + \cdots + (2046)^2}{(6)(3)}$$

$$SSE = - \frac{(1291)^2 + (1201)^2 + \cdots + (1245)^2}{(5)(3)} + \frac{(7457)^2}{(6)(3)(5)}$$

$$SSE = 1478.76$$

$$SST = \sum Y_{ijk}^2 - \frac{Y_{...}^2}{rts}$$

$$= \left[(60)^2 + (49)^2 + \cdots + (121)^2\right] - \frac{(7457)^2}{(5)(6)(3)}$$

$$SST = 72435.12$$

$$SSE = SST - SST - SSR - SSE$$

$$= 72435.12 - 65246.84 - 354.19 - 1478.76$$

$$SSE = 5355.37$$

(41)

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Blocks	r-1 = 6-1 = 5	354.19	70.84	
Treatment	t-1 = 5-1 = 4	65246.34	16311.71	220.60
Exper. Error	(t-1)(r-1)= (5-1)(6-1)=20	1478.76	73.94	
sampling Error	t(s-1)= (5)(6)(3-1)=60	5355.33	89.26	0.82
Total	rts-1 = 89	72435.12		

تصميم القطاعات غير كاملة الهتزنة (B.I.B.D)

الرموز المستخدمة في هذا التصميم:

t : عدد المعاملات
b : عدد القطاعات
K : عدد المعاملات في القطاعات
r : عدد تكرارات المعاملة
N : العدد الكلي للوحدات التشغيلية $N = bK$ او $N = tr$
λ : عدد مرات ظهور كل زوج من المعاملات معاً في القطاعات

$$\lambda = \frac{r(K-1)}{t-1}$$

ملاحظة/ من الضروري ان تكون تكرارات ظهور كل زوج من المعاملات (اي ظهورهما معاً في نفس القطاع) بنفس العدد من المرات لجميع الازواج خلال التجربة.

مثال/ في احدى التجارب والتي احتوت على سبع معاملات ووزعت في سبع قطاعات بحيث يحتوي كل قطاع على ثلاث معاملات وتكرر كل معاملة في التجربة ثلاث مرات وان كل زوج من المعاملات يظهران معاً مرة في كل التجربة والجدول الآتي يبين تخطيط التجربة

الحل/

$t = 7$
$b = 7$
$K = 3$
$r = 3$

$H_0 : M_1 = M_2 = \dots = M_7$
$H_1 : M_1 \neq M_2 \neq \dots \neq M_7$

$$\lambda = \frac{r(K-1)}{t-1} = \frac{3(3-1)}{7-1} = \frac{6}{6} = 1$$

$N = bK = (7)(3) = 21$

العاملات	القطاعات							
	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	b_6	b_7	$y_{i.}$
t_1	12				10		7	29
t_2	17	6				8		31
t_3		14	7				16	37
t_4	13		16	16				45
t_5		17		21	12			50
t_6			12		19	13		44
t_7				21		14	23	58
$y_{.j}$	42	37	35	58	41	35	46	294

لكي نستفيد ان نقلل بيانات عدد التجربة لابد لنا اجراء بعض الموازنات وذلك بحساب بعض القيم والتي سنوضحها في الخطوات الاتية:

B_i: ومعناه مجموع القطاعات التي تظهر فيها العاملة (i) (نحسب قيم B_i لجميع العاملات)

① B_i

$B_1 = 42 + 41 + 46 = 129$

$B_2 = 42 + 37 + 35 = 114$

$B_3 = 37 + 35 + 46 = 118$

$B_4 = 42 + 35 + 58 = 135$

$B_5 = 37 + 58 + 41 = 126$

$B_6 = 35 + 41 + 35 = 111$

$B_7 = 58 + 35 + 46 = 139$

② w_i : وهي قيمة خاصة بالطبقة (i) وتحسب بالعلاقة الآتية:

$$w_i = k\,y_i - B_i$$

$w_1 = (3)(29) - 129 = -42$

$w_2 = (3)(119) - 119 = -21$

$w_3 = (3)(37) - 118 = -7$

$w_4 = (3)(45) - 135 = 0$

$w_5 = (3)(50) - 136 = 14$

$w_6 = (3)(44) - 111 = 21$

$w_7 = (3)(53) - 139 = 35$

③ $\hat{t}_i$: بإيجاد قيمة التقديرية لتأثير المعاملة

$$\hat{t}_i = \frac{w_i}{tk} =$$

④ $\bar{y}_{i.}$: الوسط الحسابي المقدر للمعاملات أو قيمة التقديرية لتأثير المعاملة

$$\bar{y}_{i.} = t + \bar{\gamma}_{..}$$

$$\bar{\gamma}_{..} = \frac{\gamma_{..}}{N} = \frac{\gamma_{..}}{tk} = \frac{\gamma_{..}}{bk}$$

$$y_{ij} = M + T_i + P_j + E_{ij}$$

⑤ ((ANOVA جدول))

S.o.V	d.f	S.S	M.S	f
Bocks (actual)	b-1	$SS_b = \frac{\sum y_{.j}^2}{k} - cf$	$MS_b = \frac{SS_b}{b-1}$	$f = \frac{MS_t}{MS_e}$
Tretmet (adj)	t-1	$SS_t = \frac{\sum w_i^2}{k+\lambda}$	$MS_t = \frac{SS_t}{t-1}$	
Erorr (Inrable)	N-t-b+1	$SS_e = SS_T - SS_b - SS_t$	$MS_e = \frac{SS_e}{N-t-b+1}$	
Total	N-1	$SS_T = \sum y_{ij}^2 - \frac{y_{..}^2}{N}$		

$$cf = \frac{y_{..}^2}{N}$$

S.o.V	d.f	S.S	M.S	f
Bocks	7-1=6	$SS_b = \frac{(42)^2+(37)^2-(41)^2}{3} - \frac{(120)^2}{21} = 132$	$MS_b = \frac{132}{6} = 22$	
Tretmet	7-1=6	$SS_t = \frac{(-42)^2+(-21)^2+\dots-(35)^2}{(3)(7)(1)} = 196$	$MS_t = \frac{196}{6} = 32.67$	$f = \frac{32.67}{16.75}$
Erorr	21-7-7+1 = 8	$SS_e = 462 - 132 - 196 = 134$	$MS_e = \frac{134}{8} = 16.75$	$= 1.95$
Total	21-1 = 20	$SS_T = [(12)^2+(10)^2+\dots+(23)^2] - \frac{(120)^2}{21}$ = 462		

Tab.f (α, t-1, N-t-b+1)

f(0.05, 6, 8) = 4.15

∴ المعنوية اقل من الجدولية

∴ نقبل الفرض ونرفض البديلة

تصميم المربع اللاتيني L.S.D

هو التصميم الذي يتم فيه تجميع الوحدات التجريبية المتجانسة الى مجموعات تضم كل منها وحدات تجريبية متجانسة بعدد المعاملات الداخل في التجربة على ان يتم هذا التوزيع في اتجاهين يمثل احدهما صفوفاً والاخر اعمدة ويعني ذلك ان كل صف او كل عامود ما هو الا قطاع كامل.

مميزات وعيوب التصميم:

المميزات التصميم:

أ/ بأستخدام التجميع في الاتجاهين يمكن تصميم المربع اللاتيني من التحكم في الاختلافات الموجودة اصلاً في الوحدات التجريبية.

ج/ التحليل الاحصائي للبيانات بسيط.

د/ مميزات التحليل الاحصائي بسيطاً حتى في حالة فقدان قيم بعض المشاهدات

عيوب التصميم:

أ/ يتحدد عدد المعاملات بعدد الصفوف و عدد الاعمدة.

ب/ عند استخدام هذا التصميم في حالة تجارب تحتوي على عدد قليل من المعاملات فأن درجات حرية الخطأ تكون قليلة وبالتالي توقع قيمة تباين الخطأ مما يؤدي الى اتخاذ قرارات خاطئة (دقق نظريات صحيحة).

ملاحظة/ في تصميم المربع اللاتيني تكون عدد الصفوف مساوية لعدد المعاملات مساوية لعدد الاعمدة.

B	A
A	B

A	B
B	A

أ، ب

معاملة	A , B
عمود	! (1-1) ! 1
صف	! 2 (1) ! 2 × 1 = 2

A	B	C
B	C	A
C	A	B

معاملة	A , B , C
صف	! 3 (3-1) !
عمود	3 × 2 × 1 (3 × 2 × 1)
	= 12

(47)

الصفوف / الأعمدة	C_1	C_2	C_3	C_4	$y_{i.}$	$\bar{y}_{(k).}$	$y_{ij(k)}$
r_1	y_{11} (4)	y_{12} (2)	y_{13} (1)	y_{14} (3)	$y_{1.}$	$\bar{y}_{(1).}$	$i = 1, 2, \dots r$ صفوف
r_2	y_{21} (2)	y_{22} (1)	y_{23} (3)	y_{24} (4)	$y_{2.}$	$\bar{y}_{(2).}$	
r_3	y_{31} (3)	y_{32} (4)	y_{33} (2)	y_{34} (1)	$y_{3.}$	$\bar{y}_{(3).}$	$j = 1, 2, \dots c$ أعمدة
r_4	y_{41} (1)	y_{42} (3)	y_{43} (4)	y_{44} (2)	$y_{4.}$	$\bar{y}_{(4).}$	
$y_{.j}$	$y_{.1}$	$y_{.2}$	$y_{.3}$	$y_{.4}$	$y_{..}$		$k = 1, 2, \dots t$ المعالجات

$y_{(3).} = y_{14}(3) + y_{22}(3) + y_{31}(3) + y_{43}(3)$ $\quad r = c = t$

ANOVA جدول

S.O.V	d.f	S.S	M.S	f
Rows	$r-1$	$SS_r = \frac{\sum y_{i.}^2}{r} - cf$	$MS_r = \frac{SS_r}{r-1}$	$f_{cal} = \frac{MS_r}{MS_e}$
Columns	$c-1$	$SS_c = \frac{\sum y_{.j}^2}{r} - cf$	$MS_c = \frac{SS_c}{c-1}$	$f_{tab} = f_{(\alpha,(r-1),(r-1)(c-1))}$
Treatment	$t-1$	$SS_t = \frac{\sum \bar{y}_{(k).}^2}{r} - cf$	$MS_t = \frac{SS_t}{t-1}$	
Error	$(t-1)(r-1)$	$SS_e = SS_T - SS_r - SS_c - SS_t$	$MS_e = \frac{SS_e}{(t-1)(r-1)}$	
Total	$rc-1$	$SS_T = \sum\sum y_{ij(k)}^2 - cf$		

$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots$, $H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \dots$

النموذج الرياضي $y_{ij(k)} = \mu + \rho_j + \gamma_j + T_{(k)} + E_{ij(k)}$

$\hat{\mu}$ المتوسط العام $= \frac{y_{..}}{rc} = \bar{y}_{..}$, $\hat{\rho}_i$ الصف $= \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{..}$, $\hat{\gamma}_j$ العمود $= \bar{y}_{.j} - \bar{y}_{..}$

$\hat{T}_{(k)}$ المعالجة $= \bar{y}_{(k).} - \bar{y}_{..}$, $\hat{E}_{ij(k)}$ الخطأ $= y_{ij(k)} - \bar{y}_{i.} - \bar{y}_{.j} - \bar{y}_{(k).} + 2\bar{y}_{..}$

(43)

الكفاءة النسبية لمربع اللاتيني

$$R.Eff. = \frac{M_{St} + M_{Sc} + (r-1)M_{Se}}{(r+1)M_{Se}} * 100$$

تقدير القيم المفقودة

$$\hat{y}_{ij(k)} = \frac{r(y_{i.} + y_{.j} + y_{(k)}) + 2y_{..}}{(r-1)(r-2)}$$

مثال/ اجريت تجربة لمقارنة كمية الناتج الزراعي اضافات من فول الصويا المطلوب عمل تقسيم تحليل الاصناف،

صنف \ عمود	C_1	C_2	C_3	C_4	$y_{i.}$	$y_{(k).}$
r_1	50.5 t_4	50.2 t_3	54.6 t_1	50.4 t_2	206	216.2
r_2	49.7 t_2	53 t_1	53.2 t_4	51.3 t_3	207.2	208.2
r_3	50.2 t_3	52.4 t_4	51.3 t_2	55.3 t_1	209.2	203
r_4	53.3 t_1	50.8 t_2	51.3 t_3	54.2 t_4	209.6	210.6
$y_{.j}$	209	206.4	210.4	211.2	832	

(49)

S.O.V	d.f	S.S	M.S	f
Rows	3	96851.52		
columns	3	96372.48		
Treatment	3	96660.37		
Error	6			
Total	15			

$$SS_r = \frac{\sum Y_{i\cdot}^2}{c} - cf = \frac{(206)^2+(207.2)^2+(208.2)^2+(209.6)^2}{4} - \frac{(832)^2}{(4)(4)}$$

$$= 96851.52$$

$$SSc = \frac{\sum Y_{\cdot j}^2}{r} - cf = \frac{(204)^2+(206.4)^2+(216.4)^2+(211.2)^2}{4} - \frac{(832)^2}{(4)(4)}$$

$$= 96372.48$$

$$SSt = \frac{\sum y(k)_{\cdot}^2}{r} - cf = \frac{(216.2)^2+(202.2)^2+(203)^2+(210.6)^2}{4} - \frac{(832)^2}{(4)(4)}$$

$$= 96660.37$$

$$SST = \sum\sum y_{ij(k)}^2 - cf = \left[(50.5^2)+(50.2)^2+\cdots+(54.2)^2\right] - \frac{(832)^2}{(4)(4)}$$

تكملة الحل / واجب

50

مثال/

$$R.E\% = \frac{MS_r + MS_c + (r-1)MS_e}{(r+1)MS_e} * 100$$

$$= \frac{3400 + 1536(5-1)(1056)}{(5+1)(1056)} * 100$$

$$= 195\%$$

وهذا يعني ان استخدام تصميم المربع اللاتيني في هذه التجربة ادى الى زيادة في كفاءة التجربة بمقدار (95%) مقارنة مع حالة استخدام التصميم العشوائي الكامل.

S.O.V	d.f	M.S
Rows	4	3400
Columns	4	1536
Treatments	4	1039
Error	12	1056
Total	25	

مقارنة مع تصميم القطاعات العشوائية

أ/ في حالة ان الصفوف كانت تستخدم القطاعات

ب/ في حالة ان الاعمدة كانت تستخدم القطاعات

$$R.E\% = \frac{MS_c + (r-1)MS_e}{rMS_e} * 100$$

أ/ صفوف القطاعات ←

$$R.E\% = \frac{MS_r + (r-1)MS_e}{rMS_e} * 100$$

ب/ اعمدة القطاعات ←