تصميم وتحليل تجارب

دراسات عليا / ماجستير

جامعة تكريت/ كلية الزراعة

أم.د.داود سلمان مدب

2024-2023

عدد الوحدات 3 (2+1)

المصادر

- 1-الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله. (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية.مطابع التعليم العالي، جامعة الموصل، العراق.
- 2-داود، خالد محمد وزكي عبدالياس. (1990) الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية.مطابع التعليم العالي ، جامعة الموصل، العراق.

المحتويات

المحاضرة	الجزء النظري	الجزء العملي
الاولى	مفاهيم اساسية في تصميم وتحليل التجارب	مراجعة سريعة حول مقاييس التوسط والتشتت الاحصائية
الثانية	تصاميم التجارب البسيطة ذات العامل الواحد (تصميم CRD)	امثلة تطبيقية لتصميم CRD للبيانات المكررة وكذلك للبيانات الغير مكررة
الثالثة	تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (مميزاته ومتطلبات استخدامه والنموذج الرياضي ومحددات استخدامه وكفائته مقارنة بتصميم CRD)	تطبيقات عملية على تصميم RCBD

الرابعة	طرق مقارنة متوسطات المعاملات : طريقة او اختبار أقل فرق معنوي (LSD) وطريقة او اختبار دنكن متعدد المدى (LSR) اختبار دونت () Dunet-test	تطبيقات في مقارنة المتوسطات
الخامسة	تصميم المربع اللاتيني (النموذج الرياضي ومميزاته ومتطلبات استخدامه وعيوبه)	تدريبات في تحليل البيانات بهذا التصميم
السادسة	التجارب المتعددة العوامل (العاملية) وفق تصاميم : 1- CRD	تطبيقات عملية حول التجارب العاملية وفق تصميم CRD
السابعة	التجارب العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)	تطبيقات عملية في التجارب العاملية بتصميم RCBD

السابعة	التجارب العاملية بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)	تطبيقات عملية في التجارب العاملية بتصميم RCBD
الثامنة	استخدام البرامج في تحليل التجارب	تطبيقات عملية للتحليل بتكوين او باستخدام البرامج الجاهزة
التاسعة	امتحان اولي	
العاشرة	استخدام المقارنات المستقلة	تطبيقات المقارنات المستقلة في الابحاث الزراعية
الحادية عشر	تصميم الالواخ المنشقة	تدريبات حول تصميم الالواح المنشقة
الثانية عشر	تصميم الالواح المنشقةالمنشقة	تدريبات حول التحليل باستخدام الالواح المنشقة المنشقة

الثالثة عشر	تصميم القطع الشريطية	تطبيقات عملية في التحليل باستخدام البرامج الالكترونية (الاكسل)
الرابعة عشر	تصميم المجاميع المتزنة	تدريبات في تحليل المجاميع المتزنة
الخامسة عش	التحليل التجميعي للتجارب الزراعية بالزمان والمكان	تطبيقات عملية في التحليل التجميعي
السادسة عشر	امتحان ثاني للمواد السابقة	

- **المفاهيم الاساسية في تصميم وتحليل التجارب**
- **يعرف تصميم وتحليل التجارب الزراعية بانه سلسلة الخطوات التي تتخذ لغرض تخطيط التجربة وجمع البيانات المطلوبة وتنظيمها في جداول احصائية بهدف تحليلها والحصول على النتائج التي يمكن الاستفادة منها للموضوع قيد الدراسة.**

الطريقة العلمية في البحوث

يعد الاحصاء الركيزة الاساسية التي يعتمد عليها تحليل وتفسير ومناقشة النتائج البحثية ، وتعد مقاييس التوسط (الوسط الحسابي و الوسيط والمنوال و....) ومقاييس التشتت (التباين والانحراف القياسي والخطأ القياسي ومعامل الاختلاف ...) الخطوة الاولى والمهمة في تحليل وفهم النتائج للبحوث العلمية.

خطوات الطريقة العلمية في البحوث:

1-تحديد المشكلة او الظاهرة المراد حلها ومن خلالها يضع الباحث الخطوات المهمة من البداية الى النهاية او الاهداف

2-وضع الفرضيات: الفرضية تتمضن ادعاء قد يكون صائبا او خاطئا حول مسالة بحثية محددة. فمثلا باحث يريد ان يعرف مدة تاثير زيادة عرض الاطارات للساحبة الزراعية في قوة السحب فتكون لدى الباحث فرضيتين:

أ-فرضية العدم او الفرضية الصفرية (Null Hypothesis) ويرمز لها H_0 وتعنى عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في الصفة المدروسة اي بالنسبة الى مثالنا هذا لا يوجد تاثير لعرض الساحبة في قوة السحب.

ب-الفرضية البديلة Alternative hypothesis ويرمز لها H_1 او H_A وهي بعكس الفرضية الصفرية او فرضية العدم وهي تنص على عكسها اي توجد فروق معنوية بين المعاملات اي ان معاملات عرض الساحبة تختلف معنويا فيما بينها في التاثير في الصفة التي درست وهي قوة السحب للالة الزراعية.

من نتائج تلك الاختبارات او التحاليل الاحصائية يتخذ الباحث القرارات المناسبة بخصوص قبول او رفض فرضية العدم والفرضية البديلة، ولكن قد يكون هناك خطأين يمكن ان يقع الباحث فيها وهي كما يلي:

*:الخطأ من النوع الاول Type I Error عندما يرفض فرضية العدم وهي صحيحة ويتجه الى الفرضية البديلة

*:الخطأ من النوع الثانيType II Error من خلال قبول فرضية العدم وهي خاطئة

تجرى الاختبارات الاحصائية من خلال تحديد مستوى دقة معين ويتخذ معيار الخطأ من النوع الاول وهو مدى رفض فرضية العدم عندما تكون صائبة اي مدى الوقوع في هذا الخطأ من خلال تعبير او رمز مستوى المعنوية او الفا ά اي Significant level ويتخذ مستويين 1% ومستوى معنوية 5% في معظم البحوث العلمية ويعني انه لو تم تكرار التجربة مائة مرة فان احتمال الخطأ هو مرة واحدة عندما يكون مستوى المعنوية 1% وخمس مرات قابلة للخطأ عندما يكون مستوى المعنوية 5%

3-جمع البانات اللازمة لاختبار صحة الفروض ولتاكيد الفرضيات الصحيحة او خاطئة لتمكين الباحث بعد ذلك من قياس اختلاف وتاثير العوامل تحت الدراسة وتجمع البيانات من مصدرين مهمين هما :
مصادر تاريخية: تؤخذ بياناتها من السجلات الرسمية او الاحصائيات وكذلك مصادر ميدانية وفيها تؤخذ البيانات مباشرة عن طريق المشاهدة من خلال التجارب للحصول على البيانات اللازمة وتسجيلها ومن ثم تحليلها واستخلاص النتائج

4-تحليل البيانات Analysis of Data

تعتمد في هذه الحالة الطريقة التحليلية التي تتوقف على نوع التصميم المستخدم وتحليل البيانات احصائيا وتقسيم النتائج ووضع التكهنات ، ويعد تحليل البيانات الخطوة الاخيرة للوصول الى نتائج الاختبارات الاحصائية بانواعها كاختبار t واختبار F واختبار مربع كاي

5-تفسير النتائج ووضع الاستنتاجات يقصد بها ستبين مدى التشابه والاختلاف في المعاملات المطبقة ومدى تاثيرها على الصفة

انواع البحوث Type Research

يقصد بالبحث التنقيب المستمر عن معارف ومفاهيم جديدة لم تكن معروفة سابقا .

تقسم البحوث على اساس الغرض منها وتقسم الى قسمين:

أ-البحوث النظرية وتجرى لذاتها بغض النظر عن الفائدة المباشرة التي تؤديها

ب-البحوث التطبيقية : وهي البحوث التي تجرى من اجل فائدتها الاقتصادية المفيدة

2-تقسيم البحوث على اساس القائمين بها

تتضمن بحوث فردية يقوم بها فرد واحد وبحوث فرقية يقوم بها فريق بحثي وهو المهم والمطلوب لان الفردية مكلفة وخاصة في الدول النامية

تحليل التباينِ Analysis of Variance

عملية رياضية تتضمن قياس التباين الموجود في البيانات ثم تقسيمه الى مصادره المختلفة ويلخص ذلك في جدول يطلق عليه جدول تحليل التباين وهذا الجدول كما مبين ادناه

Analysis of Variance (ANOVA-Table):

وكما مبين في ادناه:

S.O.V.	D.F.	SS	M.S.	F-CAL.	F-Tab.	EMS

يمكن تفسير مكونات هذا الجدول كما يلي:

1-مصادر الاختلاف(Source of Variance (SOV تتضمن جميع مصادر الاختلاف التي يتم التعرف عليها من معادلة النموذج الرياضي للتجربة والتي تختلف من تصميم لاخر.

2-درجات الحرية :Degree of Freedom (d.f) وهي عدد القيم الحرة في العينة او عدد المقارنات المستقلة لكل مصدر من مصادر الاختلاف

3- مجموع المربعات Sum of Squares(S.S) وتمثل مجموع مربعات الانحرافات لكل مصدر من مصادر الاختلاف

-متوسط التباين Mean Square(M.S.) وهو متوسط التباين المقدر لكل مصدر من مصادر الاختلاف ويساوي مجموع مربعات الانحرافات مقسوما على درجات الحرية لكل مصدر MS=ss/df

5-التباين المتوقع Expected Mean Square(EMS) : يمثل التباين المتوقع لكل مصدر على اساس المعادلة الرياضية والتصميم المستخدم

6- قيمة F المحسوبة :Calculated F(Cal.F) : تمثل نسبة بين التباين المطلوب اختباره مقسوما على التباين المستخدم في الاختبار 0اي التباين الاكبر الى التباين الاصغر)

7-قيمة F الجدولية Tabular –F (tab-F)تستخرج من جدول F لكل مصدر من مصادر الاختلاف المطلوب اختباره.

التجربة Experiment

تعد اساس المعرفة والطريقة العلمية للوصول الى الهدف المنشود في الحياة العلمية والعملية ويمكن الحصول على المعارف والمفاهيم الجديدة بالملاحظة وجمع البيانات وتحليلها وتفسيرها والتي تبدأ بالتجربة ويمكن التعبير عن التجربة بصيغة اخرى اذ انها استفسار مخطط يهدف الى الحصول على حقائق جديدة لم يسبق اكتشافها من قبل او هي خطة منظمة للاجابة على تساؤل معين او وسيلة لدراسة العوامل التي تؤثر على ظاهرة ما.

تقسم التجارب الى انواع وكما يلي:

بعض العوامل المؤثرة على ظاهرة ما ثم تقديم التوجيه والاستنتاجات وتعميمها . اما النوع الاخر فهي التجارب الارشادية والتي تهدف عرض ما توصلت اليه نتائج التجارب الدقيقة بصورة بسيطة وواضحة للعيان بحيث يسهل على الشخص العادي الاطلاع عليها بالمشاهدة والمقابلة دون الاعتماد على طرق التحليل الاحصائي.

2-التقسيم على اساس العوامل الداخلة فيها ومنها التجارب البسيطة والتي تجري لدراسة تاثير عامل واحد فقط والتجارب العاملية وتتضمن عاملين او اكثر وفي نفس الوقت وفيها يمكن الحصول على معلومات عن كل عامل من العوامل المدروسة بالاضافة الى معرفة التداخل بين العوامل.

متطلبات التجربة الجيدة

1-غياب الخطأ المنتظم اي عدم وجود اختلاف ياخذ باتجاه معين من خلال التوزيع العشوائي في التجربة

2-ان تكون الدراسة على درجة عالية من الدقة من خلال زيادة عدد الوحدات التجريبية لغرض الوصول الى اقل خطأ تجريبي وكذلك زيادة عدد التكرارات مع اختيار التصميم الجيد

3-ان تكون الاستنتاجات من التجربة ذات مدى واسع من الصلاحية

4-استخدام تصميم بسيط في البحث وسهل التحليل

5-ان تكون قيمة الخطأ التجريبي مقدرة تقديرا صحيحا ويتم ذلك بتوزيع المعاملات عشوائيا وكذلك عند اخذ العينات يجب ان يكون عشوائيا

6-العوامل الاضافية في زيادة الدقة منها زيادة كفاءة ودقة التجربة والدقة في تطبيق المعاملات وفي تطبيق القياسات بدرجة واحدة من الدقة وتحسين الاساليب الفنية في تطبيق

المعاملات Treatments

تمثل الظروف المستخدمة التي يتسبب عنها التاثير المقاس ويعبر عنها بانها مجموعة الظروف التي توضع تحت سيطرة الباحث لغرض تطبيقها على الوحدات التجريبية ومقارنتها وتقدير تاثيراتها والمعاملات اما تكون وصفية مثل مقارنة خمسة انواع من الاجبان من حيث نوعيتها او تكون كمية مثل استخدام خمسة مستويات من درجات الحرارة لقتل البكتريا

الوحدة التجريبية Experiment Unit

تعرف بانها اصغر قسم من مواد التجربة وعليها توزع المعاملات المطلوبة لدراسة تاثيرها عشوائيا بحيث تطبق كل معاملة على وحدة او اكثر من الوحدات التجريبية ، وقد تكون الوحدات التجريبية تمثل مساحة صغيرة من الارض او سندانة او طبق بتري او نبات او ورقة نبات او ساحبة زراعية او جزء من الساحبة وذلك يتوقف على نوع التجربة المطلوب القيام بها.

الخطأ التجريبي Experimental Error

يعبر عنه بانه مقياس الاختلافات التي توجد بين وحدات تجريبية عوملت بنفس المعاملة ولهذا الخطأ عدة مصادر هي :

1-الاختلافات الذاتية الموجودة في الطبيعة نتيجة للتوارث ما عدا حالات معينة لذلك ففي الدراسات العلمية يجب تقليل هذا الخطأ الى اقل ما يمكن.

2-ينتج الخطأ التجريبي من خلال عدم تطبيق المعاملة الواحدة بصورة متساوية عند تكرارها على اكثر من وحدة تجريبية وكذلك نتيجة اختلاف القائمين بتطبيق المعاملات.

3-الاختلاف في اخذ القياس بسبب الاختلاف في طرق القياس او اختلاف القائمين بطرق القياس والذي يتسبب في زيادة الخطأ بسبب عدم التجانس في كفاءة ودقة القائمين في ذلك.

طرق تقليل الخطأ التجريبي:

1-معرفة طبيعة الوحدات التجريبية التي ستطبق عليها المعاملات والتي على اساسها يتم اختيار التصميم التجريبي المناسب

2-استخدام تحليل التباين المشترك لتقليل تاثير العوامل الاخرى

3-الدقة في تطبيق المعاملة وكذلك في اخذ القياسات المطلوبة

4-استخدام حجم مناسب للتجربة وزيادة تكرار المعاملات

5-تحسين الطرق الفنية التي تستخدم في تنفيذ ومتابعة التجربة من البدية الى الحصول على النتائج

متطلبات التجربة الجيدة

التوزيع العشوائي Randomness

يعبر عن توزيع المعاملات عشوائيا على الوحدات التجريبية بعيدا عن التحيز وحسب التصميم المستخدم والغاية منه تجنب الخطأ المنتظم وكذلك لضمان دقة تقدير الخطأ التجريبي وبالتالي زيادة كفاءة التجربة.

التكرار Replication

يقصد به تمثيل المعاملة الواحدة في اكثر من وحدة تجريبية للحصول على صورة واضحة عن تاثير المعاملة وامكانية تقدير الخطأ التجريبي وزيادة كفاءة التجربة ودقتها وكذلك توسيع وتعميم نتائج التجربة.

اختيار التصميم التجريبي المناسب Choosing Proper Experimental Design

هناك عدة نقاط تؤخذ بنظر الاعتبار عند اختيار اي تصميم تجريبي لاي بحث علمي ومنها:

1-التعرف على وحدات التجربة المطلوب دراسة تاثيراتها في التجربة ، فاذا كانت التجربة تحتوي على عامل واحد تسمى تجربة بسيطة Unifactorial اما اذا كانت تتضمن دراسة اكثر من عامل فتسمى تجربة عاملية Factorial Experiment

2-التعرف على الوحدات التجريبية التي تنطبق عليها المعاملات فيما اذا كانت متجانسة ام غير متجانسة ففي حالة عدم التجانس يجب التعرف على اتجاه التجانس هل هو باتجاه واحد ام اتجاهين وكذلك التعرف على ظروف التجربة وما متوفر للباحث من وحدات تجريبية والتي منها يمكن اختيار التصميم المناسب.

3-عند تجميع وحدات التجربة في مجاميع (قطاعات) لا بد من الاخذ بنظر الاعتبار هل ان القطاع الواحد يضم جميع المعاملات البسيطة او العاملية فعندما يضمها جميعها القطاع الواحد ففي هذه الحالة يكون التصميم ذات قطاعات كاملة ، اما اذا كان قسم من المعاملات موجود ضمن القطاع الواحد والقسم الاخر في قطاع ثاني فيكون التصميم في هذه الحالة قطاعات غير كاملة (ناقصة) Incomplet Design.