

مفاهيم ومصطلحات في تصميم التجارب

يحتاج من يدرس مادة تصميم وتحليل التجارب الى دراسة وفهم واستيعاب بعض المفاهيم والمصطلحات المتعلقة بهذه المادة والتي يتم ذكرها أو الإشارة إليها كثيرا، لذلك سنقوم بعرض تعريفها بأسلوب بسيط لتيسير الفهم، ومنها:

1.1 التجربة Experiment

تعرف التجربة على انها وسيلة البحث العلمي، فمن طريقها يتم الحصول على نتائج بحث علمي قد يهتم بدراسة تأثير شيء (عامل) معين على صفة محددة في هذه التجربة. وينظر للتجربة وأهميتها وإمكانية تنفيذها وفقا لمجالها فقد تكون في المجال المختبري (الطبي، البيولوجي، الصيدلي) أو قد تكون في المجال الزراعي (إنتخاب سلالة أو دراسة تأثير أصناف أو دراسة مواعيد زراعة أو تركيزات سماد أو كميات مياه أو درجات حرارة أو مسافات شتال ...) أو قد تكون في مجالات أخرى صناعية، تجارية، تربية، إجتماعية، عسكرية،

2.1 العامل Factor

ويقصد به الشيء الذي يراد دراسة تأثيره على صفة معينة في التجربة، ففي الأمثلة أعلاه يمكن ان نسمي الأصناف تسمية عامل الأصناف ونسمي مواعيد الزراعة عامل مواعيد الزراعة، وقد يكون العامل عامل التسميد أو عامل الحرارة أو عامل المياه وهكذا.

3.1 المعالجة Treatment

المعالجات هي مجموعة من الظروف أو الأشياء يتحكم الباحث في اختيارها لإستعمالها في دراسة تأثيرها على الصفة المدروسة في التجربة. في الأمثلة أعلاه قد يضم كل عامل عدد من التصنيفات أو المستويات أو الفئات تسمى المعالجات أو المعاملات، فمثلا عامل التسميد يؤخذ ضمنه تركيزات للسماد كأن تكون 5 كغم /دونم، 10 كغم /دونم، 15 كغم /دونم فكل تركيز يسمى معاملة أو معالجة، أو مثلا عامل الأصناف لإحد المحاصيل الحقلية كالقمح وفيه الصنف A والصنف B والصنف C فكل من هذه الأصناف يسمى معالجة إذا ما أريد دراسة تأثيرها في التجربة. أو تكون المعالجة هي توفيق بين أحد مستويات عامل مع أحد مستويات عامل آخر فمثلا تركيز السماد 5 كغم/دونم مع صنف الحنطة B سوية، لذلك فإن مفهوم العامل هو أوسع من مفهوم المعالجة.

4.1 القطعة أو الوحدة التجريبية Experimental Unit

هو الشيء أو الجزء في التجربة الذي يتم إخضاعه لتأثير معالجة معينة، فقد تكون الوحدة التجريبية ممثلة بشخص مريض أو طالب كلية أو قد تكون الوحدة التجريبية قطعة أرض زراعية بمساحة معينة وبشكل معين ضمن حقل زراعي، فمثلا الوحدة التجريبية هي شخص مريض يعطى الدواء (المعالجة) نوع A وهذا يعني إخضاع هذا الشخص المريض لتأثير هذه المعالجة أو الدواء A، أو مثلا الوحدة التجريبية هي قطعة أرض ويزرع فيها صنف الحنطة C، وهذا يعني أيضا إخضاع قطعة الأرض هذه الى تأثير صنف الحنطة A. وينبغي ان يكون معلوما لنا أن الوحدات (القطع) التجريبية قد تكون قطع من الأرض فيجب أن تكون بنفس الشكل كأن تكون مربعة الشكل أو مستطيلة الشكل وبأبعاد متساوية بالأطوال أو بمعنى آخر متساوية بالمساحات وذلك لضمان توحيد ظروف التجربة وتحقيق الدقة العالية فيها. وحينما تكون أشخاص فيكون التشابه ربما وفق مؤشر الطول أو الوزن أو العمر... أو قد تكون مكائن أو نباتات أو سيارات أو حيوانات.

5.1 العشوائية (التعشية) Randomization

وهذه تعني أن يتم توزيع المعالجات التجريبية على القطع (الوحدات) التجريبية بشكل عشوائي بإتباع أحد أساليب العشوائية التي تعني عدم التحيز أو تعني إعطاء نفس الفرصة أو نفس الاحتمال لكل قطعة تجريبية في أن تخضع لكل معالجة ومن الأساليب المعروفة والمتبعة كثيرا هو الأسلوب

المسمى بأسلوب القرعة حيث يتم كتابة اسماء أو رموز المعالجات على أوراق أو كارتات أو كرات متشابهة ووضعها في كيس أو صندوق غير شفاف ويتم سحب الورقة أو الكارت أو الكرة بشكل عشوائي أي بعدم فرض الإرادة الشخصية أو التعمد في اختيار الورقة أو الكارت أو الكرة من الكيس أو الصندوق فيتم تخصيص هذه المعالجة المكتوب إسمها أو رمزها على الورقة أو الكارت أو الكرة المسحوبة عشوائيا الى الوحدة (القطعة) التجريبية التي يتم كذلك اختيارها عشوائيا. ولا بد هنا من معرفة ميزة إن العشوائية تساعد في تعديل الكثير من التأثيرات العرضية التي قد تحدث في التجربة.

6.1 التكرار Replicate

ويعني تخصيص أكثر من قطعة (وحدة) تجريبية لكل معالجة. بمعنى لا يجوز ان تكرر المعالجات بتكرار واحد فقط، وقد يكون التكرار أي عدد الوحدات التجريبية التي تخصص لكل معالجة متساوي أو قد يكون مختلف وهذا يعتمد على نوع التصميم المستخدم في التجربة إن كان فيه قيود على عدد التكرار أم لا توجد فيه قيود.

7.1 الخطأ التجريبي Experimental Error

يحدث في كل تجربة أخطاء ربما في تسجيل القياسات أو القراءات أو في أثناء سير مراحل التجربة وهذه تؤثر بشكل أو بآخر على نتائج التجربة ودقتها، وهذه الأخطاء على نوعين، النوع الأول أخطاء معروف مصدرها أو

الأسباب التي تؤدي الى حصولها كان تكون بسبب عدم الإهتمام والرعاية الكافية من قبل الشخص أو الأشخاص القائمين على التجربة أو إستعمال مقاييس ومكاييل غير دقيقة وغيرها من الأسباب ومثل هذه الأخطاء بالإمكان معالجتها وتقليلها أو محوها، والنوع الثاني أخطاء غير معروفة المصدر فبعد معالجة كل احتمالات حدوث أخطاء لكن تبقى كمية من الأخطاء نجهل أسباب حصولها، هذا النوع من الأخطاء هي التي نعبر عنها بمفهوم الخطأ التجريبي، وعليه فإن هذا المفهوم يعتبر مقياس لهذه الأخطاء وكلما قل مقدار الخطأ التجريبي إقتربت التجربة من الدقة والعكس صحيح.

8.1 التصميم Design

هو الخطة أو المخطط الذي ستنفذ به التجربة وينبغي أن يسهم التصميم في ميزتين الأولى مساهمته في وفرة البيانات التي يتم الحصول عليها منه والثانية مساهمته في تقليل الأخطاء التجريبية. ومن الواجب على القائم بالتجربة ان يعتمد مستلزمات التجربة الجيدة والتصميم الملائم. وعموما فالتصميم الملائم يجب أن يأخذ بنظر الاعتبار العوامل الآتية:

- عدد التكرارات أي ما يخصص لكل معالجة من القطع (الوحدات) التجريبية.
- حجم القطعة الواحدة وشكلها - طولها وعرضها - (خاصة في التجارب الزراعية).
- أسلوب توزيع المعالجات على القطع التجريبية.

- النموذج الرياضي الذي يصف أو يمثل الاستجابة.
- الأدوات والأساليب لتحليل المعلومات العددية التي سيتحصل عليها.

9.1 مستلزمات التجربة الجيدة

إذا أراد باحث أن ينفذ تجربة جيدة عليه :

- أ. أن يحدد المشكلة بشكل دقيق.
- ب. أن يلم بشكل كبير بأغلب الدراسات والبحوث والمحاولات التي سبق وأن قام بها باحثون آخرون والتي أجريت فيها تجارب مماثلة والتعرف على الأخطاء والصعوبات التي إعترضتها وكيفية معالجتها.
- ج. أن يصف تجربته وصفا كاملا وواضحا من حيث المواد التجريبية بما فيها المعالجات والقطع التجريبية والتصميم المقترح وطريقة التحليل.
- د. أن يستعمل الطرق السهلة الممكنة لتحقيق هدف التجربة والعمل على تقليل كلفة التجربة وإختصار المدة الزمنية والجهد المبذول.
- هـ. أن يسعى لتقليل الأخطاء التجريبية بتحسين الأساليب التجريبية بإعتماد أجهزة قياس دقيقة للأوزان أو الأطوال وتوسيع حجم التجربة وزيادة عدد التكرارات وإختيار القائمين بالعمل على سير التجربة من النشطين ويمتلكون صفة الملاحظة الدقيقة.

10.1 تحليل التباين Analysis of Variance

ويقصد به تجزئة التباين الكلي لبيانات الإستجابات الى مركبتين (تباينين) أو أكثر أحدها يمثل مركبة تباين الخطأ (تباين داخل المجموعات) وأسباب الفروق فيها تعزى الى العشوائية أو لأمر نجهلها ((البعض يطلق عليها الصدفة)) حيث استعمله العالم فيشر (R.A.Fisher) للمقارنة مع بقية مركبات التباين الأخرى، فعلى سبيل المثال يقاس التباين الحاصل بين مجموعتين (عينتين، معالجتين) بالتباين الحاصل عن المركبة العشوائية والنسبة الحاصلة بينهما تشكل توزيعاً مماثل لتوزيع F .

وتستخدم فكرة تحليل التباين وأنواعه لأغراض اختبار معنوية الفروق بين المجموعات (المعالجات)، وهذا ما سنلاحظه بالتطبيقات لأنواع هذا التحليل (تحليل التباين لمعيار واحد وتحليل التباين لمعيارين) عند استخدام التصميم المتنوعة في الفصول القادمة.