

## المنهج التجريبي Experimental Method

المنهج التجريبي هو الطريقة الأساسية التي بإمكانها حقا اختبار الفرضيات المتعلقة بعلاقات السبب والنتيجة. وبعبارة أخرى، فإن المنهج التجريبي هو الطريقة الأفضل لإثبات السببية وذلك من خلال اجراء تجربة مصممة بعناية يتم فيها التحكم في تأثيرات المتغيرات الكامنة والمحتملة. لدى فهذا المنهج عادة ما يستدعي تصميمات تجريبية حقيقية **True Experimental Designs**، يتم فيها إعطاء المتغير المستقل او المعالجة لمجموعة واحدة فقط من مجموعتين يتم تعيين أعضائهما بشكل عشوائي. كما تستدعي ايضا التصميمات التجريبية الحقيقية من الباحثين ممارسة قدرًا كبيرًا من التحكم في جميع جوانب التصميم، وهذا ما يسمح بتطوير افتراضات قوية حول العلاقات السببية. والمنهج التجريبي يتميز بأربع خصائص هي كالتالي:

< تطبيق مبدأ العشوائية في تعيين المشاركين في التجربة في مجموعات. ومثل هذا الاجراء هو أفضل طريقة للتحكم في المتغيرات الدخيلة عندما يتعلق الأمر بالبحث التجريبي. كما يوفر أيضا الاجراء المذكور التحكم في كل من خصائص المشاركين، النضج والانحدار الاحصائي.

< يجب أن يحتوي كل متغير من المتغيرات المستقلة على الأقل على مستويين تكون فيهما احدي القيمتين صفرية، تكمن مهمتها في انتاج الأثر المرتقب في المتغير التابع. وعليه، ولتحقيق أو الوصول الى نتائج ذات مصداقية نسعى الى استخدام كل من المجموعة التجربة والمجموعة الضابطة. بحيث تكون المجموعة التجريبية # 0 والمجموعة الضابطة = 0. وكلما زاد الفرق بين متوسطي هاتين المجموعتين في الخاصية المقاسة كلما زاد تأثير المعالجة او المتغير المستقل في المتغير التابع.

< يتطلب من الباحث التحكم في المتغيرات الدخيلة وإزالة تأثيراتها في صدق التجربة الداخلي (الى اي مدى يمكن القول بأن التجربة حقيقة ادت الى اصدار الفرق المرتقب على مستوى المتغير التابع). على سبيل المثال، الى أي مدى نستطيع الحزم بأن المتغير المستقل هو المتغير الوحيد دون سواه الذي أدى الى الزيادة الملاحظة على مستوى المتغير التابع. وعليه، فاذا تبين أن المتغير المستقل هو السبب الوحيد المؤثر في المتغير التابع، يتحقق حينئذ ما يسمى بصدق التجربة الداخلي. مع التذكير أن الإجراءات الإضافية المستخدمة من قبل الباحثين لإزالة تأثيرات المتغيرات الدخيلة هي كالتالي:

-استبعاد بعض المتغيرات (Exclusion): وهو يعني التحكم عن طريق استبعاد أو إزالة المتغيرات الدخيلة المشتبه فيها وذلك عن طريق الحفاظ على ثباتها على مستوى جميع الظروف التجريبية.

-التحكم في متغير الحجب (الحظر) (Blocking): متغير الحجب هو متغير مزعج محتمل-وهو يعبر عن مصدر التباين غير المرغوب فيه في المتغير التابع. وعليه، فمن خلال تضمين متغير الحظر بشكل صريح في التجربة، يمكن

للباحث ازالة التأثيرات المزعجة ومن ثم اختبار تأثيرات المعالجة ذات الأهمية بشكل أوضح. مع التذكير أن مثل هذا الاجراء عادة ما يتم من خلال انشاء كتل تتمثل في مجموعات متجانسة ثم بعد ذلك يتم تخصيص العلاجات للوحدات المختلفة داخل كل كتلة. كما يتميز الحجب بأربع خصائص هي: يتم تضمينه كعامل في التجربة- ليس من مصلحة الباحث ان وجد ضمن التجربة-يؤثر على المتغير التابع-لا علاقة له بالمتغيرات المستقلة في التجربة موضوع الاهتمام. ومن هذا المنطلق، يتجلى الهدف الرئيسي من الحجب في تقليل التباين غير المبرر (SSResidual) مقارنة بالتصميم غير المحظور- وذلك من خلال القيام بتجميع الوحدات التجريبية في كتل متجانسة في الصفات والخصائص (الجنس، السن، المستوى التعليمي وما الى ذلك، حيث يتم تمثيل جميع مستويات العامل الرئيسي بالتساوي).

-مطابقة المشاركين على خصائص معينة (Matching): تشير المجموعات المتطابقة الى تقنية في تصميم البحث يتم من خلالها مقارنة احدى المشاركين في مجموعة تجريبية يتعرض للمعالجة على المتغير التابع مع مشارك معين في المجموعة الضابطة والذي يشبهه الى حد ما ولكنه لا يتلقى المعالجة موضوع الاهتمام.

-تحليل التباين (Analysis of covariance): يكمن تحليل التباين Ancova في ادراج متغير مستمر أو أكثر مخلوط أو دخيل Covariate (لا يعد جزءا من البحث الرئيسي). بالإضافة الى متغيرات الاهتمام (المتغير المستقل والمتغير التابع) كوسيلة للتحكم في تأثيرات المتغير أو المتغيرات الدخيلة في المتغير التابع وازالتها. وبالتالي، فان هذه التقنية عادة ما تجيب على التساؤل التالي: ما مدى احتمال حدوث فروق أو تأثيرات تفاعلية عن طريق الصدفة بعد القيام بتعديل الدرجات على المتغير التابع وذلك بسبب المتغير الدخيل في إذا الأخير؟

كما تعد الأساليب الإحصائية المتمثلة في الارتباط الجزئي Partial Correlation، الانحدار الأحادي Linear Regression والانحدار المتعدد Multiple regression من الأساليب الشائعة الاستخدام لإزالة آثار المتغيرات الدخيلة في المتغيرات التابعة.

أنواع التصميمات التجريبية الحقيقية:

من بين التصميمات التجريبية الحقيقية نجد ما يلي:

• التصميم بقياس قبلي وقياس بعدي لمجموعتين احدهما ضابطة Pre-test Post-test Control Group Design

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
تجريبية	نعم	نعم	نعم
ضابطة	نعم	-	نعم

وفيه ننتقي افراد المجموعين على اساس عشوائي (التوزيع العشوائي للأفراد على الظروف التجريبية والظروف الضابطة) وبالتالي، فان الباحث لديه التحكم المطلق والكامل على ظروف التجريب: تحديد الأفراد الذين يشاركون في التجربة وكذا تعيينهم في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. ثم نختبر كل من المجموعتين اختبارا قبليا ثم ندخل المتغير المستقل او المعالجة على احدى المجموعتين (المجموعة التجريبية) ولا ندخله على المجموعة الضابطة. ثم نطبق اختبار بعدي (بعد انتهاء فترة المعالجة) على كل من المجموعتين. واذا كان التغيير في المجموعة التجريبية (قت1-قت2) اكبر من التغيير في المجموعة الضابطة (قض1-قض2)، فهذا يعني أن الفرق قد يرجع للمتغير المستقل او للمعالجة وليس الى العوائق التي من شأنها أن تؤثر في صدق التجربة الداخلي.

ملاحظة: يتجلى العيب الأساسي الذي يعزى لهذا التصميم التجريبي في التفاعل بين ما يسمى بعائق الاختيار (التعيين العشوائي لأفراد العينة في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) والمتغير المستقل او المعالجة وذلك لأن مثل هذا التفاعل من شأنه أن يؤدي بأفراد المجموعة التجريبية الى اعتقاد أنهم محل اهتمام الباحث مما يؤدي بهم الى التعامل والمعالجة بأكثر جدية مقارنة بالمجموعة الضابطة التي لا تخضع لهذا الاجراء. وللتغلب على هذه الحساسية او ما يسمى بأثر هاوثورن ينبغي أن يكونا تباين المجموعتين لا يختلف عن الصفر ( $S^2e=S^2c$ ). كما يمكن ايضا التغلب على هذه المشكلة باستخدام التصميم التالي:

• التصميم بقياس بعدي فقط لمجموعتين احدهما ضابطة Post-test with Control Group Design

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
تجريبية	-	نعم	نعم
ضابطة	-	-	نعم

وهنا ايضا يتم تعيين الأفراد في المجموعين على اساس عشوائي. ثم تخضع المجموعة التجريبية للمتغير المستقل او المعالجة ويحجب على المجموعة الضابطة. وبعد نهاية مدة التجربة يتم اختبار المجموعتين اختبارا بعديا لقياس الأثر الذي احدثه تطبيق المتغير المستقل وهذا ما يؤدي الى افتراض ان المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لا يختلفان قبلها اختلاف له دلالة احصائية.

ملاحظة: هذا التصميم لا يمنع تأثيرات كل من عائق التاريخ، عائق النضج، وعائق أداة القياس في المتغير التابع.

#### • تصميم سولومن دو أربع مجموعات Solomon Fou Group Design:

وهذا التصميم عبارة عن مزيج بين التصميمين السابقين وهو على النحو التالي:

المجموعة	القياس القبلي	المعالجة	القياس البعدي
تجريبية	نعم	نعم	نعم
ضابطة	نعم	-	نعم
تجريبية	-	نعم	نعم
ضابطة	-	-	نعم

فحين أن هذا التصميم لا يسمح للباحث المزيد من السيطرة والرقابة على مصادر النتائج غير الصالحة، الا انه يعتبر تصميم تجريبي دو فائدة كبرى للتحري على التأثير الأساسي للقياس القبلي بما في ذلك التفاعل بين القياس القبلي والمعالجة. كما يتم تعيين المشاركين في هذا الشأن على اساس عشوائي في أربع مجموعات اثنان منها تجريبيتين سوف تتلقى المعالجة بقياس قبلي والمجموعتين الضابطين بدون تلقي أي معالجة. كما تجدر الاشارة الى أن الباحث يمكنه في هذا الإطار التحري على أمور عديدة: -تكرار أثر المعالجة- تقييم حجم التغير الناتج عن المعالجة-تقييم أثر الاختبار-تقييم التفاعل بين القياس القبلي والمعالجة-..... فضلا عن ذلك فهذا التصميم يتطلب عدد كبير نسبيا من المشاركين.

بناء على ما سلف ذكره، يقصد بالتصميمات التجريبية الحقيقية بتلك التصميمات التي يتم فيها التحكم في المتغيرات الخارجية او الدخيلة وذلك لإزالة تأثيرات عوائق الصدق الخارجي والصدق الداخلي، بما في ذلك اختيار المشاركين وتعيينهم في الظروف التجريبية بشكل عشوائي.

## • مزايا المنهج التجريبي:

- موضوعية العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع.
- من خلاله يتم ضبط المتغيرات الخارجية ذات الاثر على المتغير التابع.
- تعدد تصميماته وتطور وسائل القياس، اضافة ميزة اخرى له حيث أصبح منهج مرن يمكن تكيفه الى حد كبير لحالات كثيرة ومتنوعة.

## • عيوب المنهج التجريبي:

- ضبط جميع المتغيرات المؤثرة في الظاهرة المدروسة بقصد عزلها او تثبيتها.
- اختيار عشوائي لعينة البحث او التجربة من مجتمع البحث.
- اختيار عشوائي لأفرد العينة على مجموعتين.
- ايجاد عشوائي للمجموعات لتصبح احدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وواضح ان هذه المتطلبات وخاصة الأولى والثانية منها نادرة ان لم يكن مستحيلا توافرها في الظاهرة الانسانية - وحتى ولو توفرت فان هناك عوائق كثيرة تحد من صدق التجربة داخليا وخارجيا، وبالتالي، تعديل المنهج التجريبي الى منهج شبه تجريبي متنازلين في ذلك عن اهم خصائص المنهج التجريبي، أو جزئيا في بعضها الآخر.

## • عوامل الخطأ في المنهج التجريبي

وفي هذا الشأن فان الأسئلة المطروحة في الغالب هي: هل استنتاجات المحقق او الباحث صحيحة؟ هل التغيرات الطارئة في المتغير المستقل هي المسؤولة بالفعل عن التباين الملحوظ في المتغير التابع؟ وهل بإمكان أن يعزى الاختلاف في المتغير التابع الى اسباب اخرى؟ وجميع هذه التساؤلات لها صلة مباشرة بمسألة الصدق الداخلي للتجربة.

حسب (Campbell & Stanley) تتجلى العوائق التي من شأنها أن تؤثر في صدق التجربة الداخلي فيما يلي:

<عائق التاريخ History: وهو ما قد يحدث من متغيرات دخيلة او خارجية أثناء التجربة وبعد القياس القبلي وقبل القياس البعدي مما يكون لها تأثير على المتغير التابع وسبب وجود هذا العائق هو الفترة الزمنية التي من خلالها يحدث المتغير المستقل او المعالجة. وكلما زادت الفترة الزمنية هذه بين القياس القبلي والقياس البعدي كلما زاد تأثير العوامل الدخيلة في التجربة (ومن امثلة ذلك، نجد فصول السنة، المرض، القلق، الحوادث المؤلمة، الانزعاج الانفعالي....).

<عائق النضج **Maturation**: وهو ما يحدث من تغيرات على المشاركين بين التطبيقين الأول والثاني مثل التغيرات البيولوجية والنفسية او الذهنية (التحفيز، التعلم، التقدم في السن، اكتساب الخبرة...). مع التذكير أن آثار النضج يمكن ضبطها عن طريق تعيين المشاركين في المجموعتين: التجريبية والضابطة بشكل عشوائي.

<عائق الاختبار **Testing**: وهو ما يحدثه تكرار تطبيق الاختبار القبلي من تعويد واستفادة المشاركين او ألفتهم بتطبيق الاختبارات عليهم، او الحصول على المعلومات التي من شأنها أن تؤثر في المتغير التابع. وهو يدل على المشاكل التي قد تنشأ حين يعيد الباحث تطبيقات الاختبارات على نفس العينة.

<عائق الاجهزة او ادوات القياس **Instrumentation**: وهو يدل على التغيرات التي قد تطرأ على أداء المشاركين أو المتغير التابع تبعا للتغيرات الطارئة على ادوات القياس (نقص الاجهزة - عطب الاجهزة...)، التغيرات الطارئة في المعايير من قبل جامعي البيانات (عدم قدرة هؤلاء على جمع البيانات من خلال اتباع طريقة متسقة ودقيقة) بما في ذلك عدم تساوي معامل صعوبة الاختبار القبلي عن اداة الاختبار البعدي او حتى في معاملات صدقهما او ثباتهما، مما يؤدي الى التأثير في قياس المتغير التابع.

<عائق الانحدار الاحصائي **Statistical regression**: وهو وارد عندما يكون قياس المتغير التابع غير موثوق فيه تماما. وهو ينتج عندما تتجه الدرجات العالية الى التراجع او التحرك اتجاه المتوسط بمرور الوقت، بحيث أن المشاركين اصحاب الدرجات العالية في القياس القبلي يحصلون على درجات أقل تتجه اتجاه المتوسط في القياس البعدي، والعكس صحيح بالنسبة للمشاركين اصحاب الدرجات المنخفضة وذلك سواء تم تطبيق على هؤلاء المتغير المستقل او لا يتم تطبيقه اطلاقا. مما يؤدي بالباحث الى استنتاج بشكل خاطئ ان النتائج المحصل عليها تعزى الى اثر المعالجة وحدها.

ملاحظة: يكون احتمال عائق الانحدار وارد عندما يكون متوسط القياس القبلي يساوي متوسط القياس البعدي، كما أن امكانية تطوير هذا العائق تكون بسبب عدم تعيين المشاركين في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بشكل عشوائي.

<عائق الاختيار **Selection**: وهو يدل على عدم التكافؤ في توزيع المشاركين على المجموعتين (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة). وتأثيره يكون واردا عندما تكون خصائص المجموعة التجريبية تختلف عن خصائص المجموعة الضابطة (مثال ذلك، المجموعة التجريبية يعمل افرادها بشركة سوناطراك فحين أن المجموعة الضابطة يعمل افرادها بمؤسسة سونلغاز، مما قد يؤدي الى التأثير على تكافؤ او تجانس المجموعتين كونهما لا تأتيان من نفس المجتمع. وحتى نتغلب على هذا العائق، ينبغي على المجموعتين التجريبية والضابطة أن تكونا متجانستين في الخاصية المقاسة وذلك قبل القيام بتطبيق المتغير المستقل أو المعالجة على المجموعة التجريبية.

<عائق الاهدار التجريبي Mortality: وهو يدل على فقدان بعض المشاركين الذين ينتمون الى المجموعتين التجريبية والضابطة بعد الاختبار القبلي وقبل الاختبار البعدي (نتيجة رفضهم للمشاركة في التجربة او تركهم لها لأسباب ما). ويكون هذا العائق او التهديد أكبر عندما يكون عدد المشاركين يختلف بشكل واضح في احدى المجموعتين او المجموعات، مما يؤدي الى عدم امكانية المقارنة بين المجموعتين وان تمت المقارنة فان احتمال الوقوع في الخطأ من النوع الثاني او خطأ  $\beta$  (وهو قبول الفرض الصفري وهو خاطئ في الواقع: عدم توصل الباحث الى وجود فروق دالة احصائيا بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة بين توجد فروق بينهما في الواقع) يكون واردا.

<عائق آثار التفاعل Interaction Effect: بإمكان بعض العوائق السابقة الذكر أن تؤدي الى انتاج آثار مخلوطة مع آثار المتغير المستقل او المعالجة. على سبيل المثال، آثار التفاعل بين عائق الانتقاء وعائق النضج يكون ظهورها وارد عندما يتم تعيين المشاركين ذوي المستويات المتباينة في النضج في مستويات المتغير المستقل بشكل مختلف.