

## الفصل الخامس

### المنهج التجريبي

مقدمة.

مفهوم المنهج التجريبي.

لمحة تاريخية عن نشأة وتطور المنهج التجريبي.

بعض المصطلحات المتعلقة بالمنهج التجريبي.

هدف المنهج التجريبي. خصائص المنهج التجريبي.

أغراض المنهج التجريبي وصعوبات. مشكلات المنهج التجريبي.

متى يطبق المنهج التجريبي؟

ضبط المتغيرات في المنهج التجريبي وتصميم تجربته.

أنواع التصميمات التجريبية.

بعض المبادئ والاعتبارات التي تساعد في تحديد التصميم التجريبي المناسب.

بعض قواعد تصميم التجارب. المنهج التجريبي وشبه التجريبي.

البحث التجريبي التربوي. صدق البحوث التجريبية.

خطوات المنهج التجريبي. مميزات وعيوب المنهج التجريبي.



## المنهج التجريبي

# Experimental Research

### مقدمة

استخدم الإنسان منذ نشأته في سبيل الحصول على المعرفة التي تمكنه من حل مشكلاته مصادر متعددة اشتملت على المحاولة والخطأ والخبرة الشخصية، والسلطة وأهل الخبرة، والعرف والتقاليد، والتأمل والتفكير المنطقي الاستنباطي، والتفكير الاستقرائي.

ثم كان اكتشافه للمنهج العلمي في التفكير والبحث الذي يجمع بين أساليب الاستقراء والاستنباط وأساليب الملاحظة الدقيقة للوقائع الملموسة، وفرض الفروض، والتجربة للوصول إلى المعرفة الجديدة والتحقق من صحتها.

وللبحث العلمي أثر بارز في تقدم العلوم بصفة عامة الطبيعية منها والإنسانية إلا أن أثره في تقدم العلوم أكبر وأوضح بسبب الكثير من الأسباب.

ويعد المنهج التجريبي من أقرب المناهج البحثية لحل المشكلات بالطريقة العلمية والمدخل الأكثر صلاحية لحل المشكلات التعليمية: النظرية والتطبيقية وتطوير بنية التعليم وأنظمتها المختلفة. "والتجريب سواء تم في المعمل أو في قاعة الدراسات، أو في مجال آخر يعبر عن محاولة للتحكم في جميع المتغيرات والعوامل الأساسية باستثناء متغير واحد حيث يقوم الباحث بتطويعه أو تغييره بهدف تحديده وقياس تأثيره في العملية التجريبية".

والتجريب من أقوى الطرق التقليدية التي نستطيع بواسطتها اكتشاف وتطوير معارفنا عن التنبؤ والتحكم في الأحداث. وقد أثبتت هذه الطريقة فعاليتها ونجاحها في العلوم الطبيعية، كما أنها نجحت في التحقق من كثير من الفرضيات المطروحة في العلوم الاجتماعية والإنسانية.

ويتميز البحث التجريبي من حيث الهدف والأسلوب فالتجريب يهدف إلى إدخال تعديلات على الواقع من أجل قياس أثر هذه التعديلات فالباحث التجريبي لا يتعامل مع الواقع كما هو بل يتدخل فيه ويعدله ليرى ماذا ينتج عن هذا التعديل.

### مفهوم المنهج التجريبي:

هو المنهج الذي يستطيع الباحث بواسطته أن يعرف أثر السبب (المتغير المستقل) على النتيجة (المتغير التابع) حتى يتمكن الباحث من إحداث أى تغيير إصلاحي على الظاهرة المراد دراستها؛ وقد اكتفى البعض بالمنهج الحقلى عن التجريبي وهذا غير كافٍ، لعدم توافر ضبط المتغيرات فيه ولأنه يهتم بالحاضر والواقع دون محاولة لدراسة المستقبل.

وقد عرفت التجربة بأنها: ملاحظة الظواهر بعد تعديلها تعديلاً كبيراً أو قليلاً. بمعنى أن التجربة تمثل التحكم في الظروف والشروط عن طريق بعض الظروف المصطنعة. فهي إذن عملية استقصاء علمي تتم فيه الملاحظة، وتجمع البيانات على أساس مجموعة محددة من المحركات.

وتكمن الفكرة الأساسية التي يقوم عليها البحث التجريبي في أبسط صورة تتخلص في أنه: إذا كان هناك موقفان متشابهان تماماً من جميع النواحي، ثم أضيف عنصر معين إلى أحد الموقفين دون الآخر، فإن أى تغير أو اختلاف يظهر بعد ذلك بين الموقفين يعزى إلى وجود هذا العنصر المضاف، وكذلك في حالة تشابه الموقفين وحذف عنصر معين من أحدهما دون الآخر، فإن أى اختلاف أو تغير يظهر بين الموقفين يعزى إلى غياب هذا العنصر.

يعرف المنهج التجريبي بأنه تغيير متعمد ومضبوط الشروط المحددة للواقع أو الظاهرة موضع الدراسة، وملاحظة ما ينتج عن هذا التغيير من أثر في الواقع ملاحظة تتم تحت ظروف مضبوطة لإثبات الفروض ومعرفة العلاقات السببية، ويقصد بالظروف المضبوطة إدخال المتغير التجريبي، وضبط تأثير المتغيرات الأخرى، وبأسلوب أكثر بساطة استخدام التجربة في إثبات الفروض، أو إثبات الفروض عن طريق التجريب.

والباحث في هذا المجال لا بد أن يكون ذا دراية تامة بالنظريات الأخرى التي تؤثر في نتائج ما يقوم به من تجارب، وذا قدرة على تحويرها، أو ضبطها بحيث يستخلص منها نتائج جديدة.

ويسمى المنهج التجريبي إلى إعادة تشكيل الواقع عن طريق إدخال تغيرات عليه، وقياس أثر هذه التغيرات وما تحدثه من نتائج إذ يقوم عامداً بمعالجة عوامل معينة، تحت شروط مضبوطة ضبطاً دقيقاً، ويسير في منهجه ضمن مجموعة من الإجراءات. فالتجريب هو التغيرات الناتجة في الحادثة ذاتها وتفسيرها.

كما تعرف التجربة بأنها: ملاحظة الظواهر بعد تعديلها تعديلاً كبيراً أو قليلاً. أى التحكم في الظروف والشروط عن طريق بعض الظروف المصطنعة يقول عنها "لاتاوا ماكبث": "إننا في الملاحظة قد ننتظر حدوث الظاهرة في مجرى الطبيعة، فإذا حدثت فإننا نكتفى بملاحظتها كما حدثت. أما في التجربة فنحن الذين ننتج الحادثة أو الظاهرة بشروط اخترناها مسبقاً للتحقق من صدق فرض طراً على عقولنا.

ويسمى المتغير الذى يتحكم فيه الباحث عن قصد في التجربة بطريقة معينة ومنظمة بالمتغير المستقل Independent Variable (أو المتغير التجريبي)، أما نوع الفعل أو السلوك الناتج عن المتغير المستقل فيسمى بالمتغير التابع Dependent Variable (أو المتغير المعتمد)، وتتضمن التجربة على الأقل في أبسط صورها متغيراً.

## لمعة تاريخية عن نشأة وتطور المنهج التجريبي:

يعد "جاليليو" (١٥٦٤ - ١٦٤٢م) هو رائد هذا المنهج، وهو أب الطريقة التجريبية، لكن دعائم التفكير العلمى والمنهج التجريبي لم يشتد ساعدها وتقوى إلا في العصر الحديث، وهى الفترة التى تبدأ من القرن السابع عشر الميلادى وحتى وقتنا المعاصر، فالعالم الإنجليزى "فرنسيس بيكون" (١٥٦١ - ١٦٢٦م) فيلسوف هذه الطريقة قرابة (ثلاثة قرون ونصف القرن) ويرى الكثير من المؤرخين وعلماء المناهج أنه صاحب الفضل الأكبر فى اكتشاف هذا المنهج وتطويره فقد وضع إبان عصر النهضة الأوربية الحديثة كتابة المشهور "الأورجانون الجديد أى الأداة الجديدة للعلوم، وقد وضعه ليعارض به أرسطو فى كتابة الأورجانون القديم" وهو أول كتاب يقدم منهج البحث التجريبي، لكنه أسلوب استقرائى وليس استنتاجًا، ولقد فصل بيكون فى كتابه قواعد المنهج التجريبي وخطواته، وكان يهدف إلى اختراع طريقة لا لتحل مشكلات علمية معينة فحسب، ولكن بهدف ملاءمة النتائج للعملية الاجتماعية، فجوهر العمل الذى قام به "بيكون" لم يكن علمًا بقدر ما كان فى مجال العلاقات الاجتماعية للعلم.

وكان هذا الكتاب هو نقطة فى هذا السبيل، بدأ بها "بيكون" وتلاه "ديكارت" (١٥٩٦-١٦٥٠م) بطريقته الاستنتاجية و"كبلر" (١٦٣٠ - ١٧٢٧م) و"سينوزا"، و"جون ستوارت ميل" الذى وضع شروط التجربة والقواعد التى يستهدى بها الباحث للتحقق من خطأ الفرض العلمى أو صوابه. ومن البارزين فى هذا المجال، أيضًا "توماس هوبز" (١٨٥٥ - ١٦٧٩م) و"لوك" (١٦٣٢ - ١٧٠٤م) و"بيركلى" (١٦٨٥ - ١٧٥٣م) و"هيوم" (١٧١١ - ١٧٧٦م) فكتابتهم نماذج للتفكير التجريبي السليم.

وإذا تجاوزنا القرنين السابع عشر والثامن عشر فإننا سنجد إضافات رائعة للمنهج التجريبي، وبخاصة فى مجال علم النفس والتربية؛ فقد شهد ذلك العصر اهتمامًا ملحوظًا بتطوير أدوات وأساليب للمنهج التجريبي بهدف دراسة السلوك

الإنسانى ومحاولة اللحاق بالمنهج التجريبي في ميدان العلوم الطبيعية. وقد كان للعلماء الأمريكيين فضل السبق في ذلك العصر؛ حيث قام عام ١٨٦٤ بوضع سلمًا لقياس المعلومات المدرسية سماه (Scale-Book)، أما "رايس" فصمم في عام ١٨٩٣ م اختبارًا هدفه دراسة نتائج التعليم وطرقه في عدد معين من المدارس الأمريكية، وكان موضوع بحثه الأساسى الإملاء. ويرجع الفضل في القياس التربوى "لثورنديك" الذى نشر عام ١٩٠٤م مؤلفًا في المشكلات التربوية ووحدات القياس التربوى وحلها، وما زال يرجع إليه الكثيرون.

ومنذ عام ١٩١٠م تطورت الحركة العلمية في أوروبا وأمريكا، لكن التطور السريع والجيد كان في الساحة الأمريكية، وقد قامت بالحظ الأكبر من تطوير المنهج التجريبي مراكز البحث التربوى في جمعيات التربية وفي الجامعات، ولا يزال التطور مستمر حتى يومنا هذا وإن اختلفت ملامحه واتجاهاته إلا أنها تصب في جانب المنهج التجريبي في التربية وعلم النفس.

### **البحث التجريبي في الحضارة الإسلامية:**

يشهد استقراء الفكر البشرى بأن علماء الحضارة الإسلامية كانوا أسبق من الغربيين إلى نقض منطق أرسطو النظرى واتباع المنهج التجريبي قبل "فرنسيس بيكون" بعدة قرون فقد استطاعوا أن يميزوا بين طبيعة الظواهر العقلية الخالصة من جهة، والظواهر المادية الحسية من جهة أخرى، وفتنوا إلى أن الوسيلة أو الأداة التى تستخدم في هذه الظواهر يجب أن تناسب طبيعة كل منها، ويعتبر شيخ الإسلام (ابن تيمية) من أوائل العلماء المسلمين الذين نقدوا منطق أرسطو الصورى حيث هاجمه بعنف في كتابه (نقد المنطق) ودعا إلى الاستقراء الحسى الذى يصلح للبحث في الظواهر الكونية ويوصل إلى معارف جديدة.

لقد اتجه علماء الحضارة الإسلامية إلى المنهج التجريبي الاستقرائى عن خبرة ودراية بأصوله وقواعده وأحرزوا على أساسه تقدما ملموسًا في حركة التطوير

العلمى والمنهجى فهذا هو (الحسن بن الهيثم) - على سبيل المثال لا الحصر - يضع قواعد المنهج التجريبي الاستقرائى الذى اتبعه فى بحث ظاهرة الإبصار، وهى قواعد تتميز عن قواعد المنهج (البيكونى) بأنها ليست مجموعة من التعليمات والإرشادات التى تلتزم ترتيباً محددًا لا ينبغى تجاوزه؛ مما يضىء عليها قدرًا كافيًا من المرونة يحول دون جمودها أمام حركة العلم وتطوره، كذلك عكست هذه القواعد كثيرًا من خصائص العلم التجريبي ومقومات نجاح البحث العلمى التى افتقدها كل من (المنطق الأرسطى) و (المنهج البيكونى).

من ناحية أخرى يتضح من القراءة المتأنية للنصوص العلمية فى التراث الإسلامى أن الفضل فى اكتشاف المنهج العلمى (التجريبى الاستقرائى) لا ينسب إلى عالم إسلامى بعينه على غرار ما يقال عادة من منهج (أرسطو) أو (بيكون) أو (ديكارت) بل إنه يعزى إلى علماء كثيرين مهدوا له فى مختلف فروع العلم. فها هو (جابر بن حيان) يلقي مزيدًا من الضوء على خصائص المنهج التجريبى الذى اتبعه فيؤكد أن "لكل صنعة أساليبها الفنية" ويحذر من الإفراط من الثقة بنتائج تجاربه بالرغم من موضوعيته فى البحث العلمى، ونجد من مؤلفات (الرازى) و(البيرونى) و(البتانى) و(البوزجاني) و(التيفاشى) و(الخازنى) و(ابن النفيس) و(ابن يونس) وغيرهم ما يؤكد إيمانهم بالمنهج الجديد فى تحصيل الحقيقة العلمية وممارستهم لهذا المنهج عن إدراك وفهم دقيق لكل مسلماته وأدواته وخصائصه وغاياته وفى هذه الحقيقة المهمة يكمن السر - الدافع - وراء نجاح هذا المنهج ومواكبته لحركة التقدم العلمى التى حثت عليها تعاليم الإسلام الخفيفة ومبادؤه السامية متمثلة فى آيات القرآن الكريم والأحاديث النبوية الشريفة التى تكرم العلم والعلماء، وتحث على إعمال العقل، ومداومة البحث فى ملكوت السموات والأرض وتحرر التفكير من القيود والأوهام المعوقة للكشف والإبداع.

وتدلنا قراءة التراث الإسلامى على أن المسلك الذى اتبعه علماء الأصول وعلماء

الحديث في الوصول إلى الصحيح من الوقائع والأخبار والأقوال قد انسحب على أسلوب التفكير والتجريب في البحث العلمي فنرى على سبيل المثال - أن (الحسن ابن الهيثم) يستعمل لفظ الاعتبار (وهو لفظ قرآني) ليدل على الاستقراء التجريبي أو الاستنباط العقلي ويستخدم قياس الشبه في شرحه لتفسير عملية الإبصار وإدراك المرئيات كذلك نجد (أبا بكر الرازي) يستخدم الأصول الثلاثة: الإجماع، والاستقراء، والقياس في تعامله مع المجهول. ولقد استند علماء الحضارة الإسلامية على اختلاف تخصصاتهم - في ممارستهم للمنهج العلمي - إلى مبادئ أساسية استمدوها من تعاليم دينهم الحنيف ويمكن إيجازها فيما يلي:

### ١. عقيدة التوحيد الإسلامي:

وهي نقطة الانطلاق في رؤية الإنسان الصائبة لحقائق الوجود قال تعالى: ﴿ أَقْرَأْ بِأَسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ اقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ﴾ [سورة العلق: ١ - ٥] فالله سبحانه وتعالى هو الحق المطلق وهو مصدر كل الحقائق المعرفية الجزئية التي أمرنا بالبحث عنها واستقرائها في عالم الشهادة باعتبارها مصدرًا للثقة واليقين، قال تعالى: ﴿ سَتُرَاهُمْ ءَايَاتِنَا فِي الْأَفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّىٰ يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ ﴾ [سورة فصلت: ٥٣].

### ٢. الإيمان بوحداية الله سبحانه وتعالى

يستلزم بالضرورة العقلية أن يرد الإنسان كل شيء في هذا الوجود إلى الخالق الحكيم الذي أوجد هذا العالم بإرادته المباشر المطلقة على أعلى درجة من الترتيب والنظام والجمال، وأخضعه لقوانين ثابتة لا يجيد عنها، وحفظ تناسقه وترابطه في توازن محكم بين عوالم الكائنات، وقد شاءت إرادته تعالى أن تبين لنا من خلال نظام الكون ووحدته اطراد الحوادث والظواهرات كعلاقات سببية لتراقبها وندرکها وننتفع بها في الحياة الواقعية بعد أن نقف على حقيقة سلوكها ونستدل بها على قدرة الخالق ووحدايته، والانطلاق في التفكير العلمي في إطار المفهوم الإيماني يجعل

الطريق مفتوحاً دائماً أمام تجدد المنهج العلمى وتطوره بما يناسب مع مراحل تطور العلوم المختلفة كما أنه يضىء على النفس الاطمئنان والثقة اللازمين لمواصلة البحث والتأمل. قال تعالى: ﴿ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمٰنِ مِن تَفٰوُتٍ ۗ فَآرْجِعِ الْبَصَرَ هَل تَرَىٰ مِن فُطُوْرٍ ۗ ثُمَّ آرْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنقَلِبْ اِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيْرٌ ۗ ﴾ [سورة الملك: ٣-٤].

### ٣. منهج البحث والتفكير

ويقوم فى المفهوم الإسلامى على التأليف بين العقل والواقع ويعول فى اكتساب المعرفة على العقل والحواس وباقى الملكات الإدراكية التى وهبها الله للإنسان. وقد حملنا الله سبحانه وتعالى مسئولية استخدام وسائل العلم وأدواته فى مواضع كثيرة من القرآن الكريم مثل قوله تعالى: ﴿ وَاللّٰهُ اَخْرَجَكُمْ مِّنْ بُطُوْنٍ اُمّهْتِكُمْ لَا تَعْلَمُوْنَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْاَبْصَرَ وَالْاَفْئِدَةَ ۗ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُوْنَ ۗ ﴾ [سورة النحل: ٧٨].

وهكذا نجد أن علماء الحضارة الإسلامية قد تشرّبوا تعاليم دينهم الحنيف واصطنعوا لأنفسهم منهجاً علمياً إسلامياً تجاوزوا به حدود الآراء الفلسفية التى تميزت بها علوم الإغريق وانتقلوا إلى إجراء التجارب واستخلاص النتائج بكل مقومات الباحث المدقق مدرّكين أن لمنهجهم الجديد شروطاً وعناصر نظرية وعملية وإيمانية يجب الإلمام بها، وتكشف قراءتنا المتأنية لعلوم التراث الإسلامى عن سبق علماء المسلمين إلى تحديد عناصر المنهج العلمى بما يتفق مع كثير من المسميات والمصطلحات الجديدة التى يتداولها اليوم علماء المنهجية العلمية مثل الملاحظة والتجربة (الاستطلاعية الضابطة الحاسمة) ومقومات الفرض العلمى واستخدام الخيال العلمى فى المماثلة بين الظواهر المختلفة والكشف عن الوحدة التى تربط بين وقائع متناثرة. وليس هناك من شك فى أن الحضارة الإسلامية فى العصور الوسطى تعتبر حلقة مهمة فى تاريخ العلم والحضارة بما قدمه علماءها من تأسيس لمنهج علمى سليم ساعد على تطوير معارف جديدة.

## البحث التجريبي المعاصر في بعض الدول:

### أولاً: الولايات المتحدة الأمريكية

لا شك أن أمريكا الشمالية وعلى وجه الخصوص الولايات المتحدة الأمريكية هي التي تشغل المكان الأول في مجال الأبحاث التربوية التجريبية. ويرجع السبب في هذا التفوق إلى الظروف الخاصة التي يتمتع بها العلم الجديد. اقتصادية كانت أو سياسية، كما يرجع إلى الروح العملية (البراجماتية) الواضحة التي توجه المربين الأمريكيين كما توجه أكثر جنبات الحياة الأمريكية. فالاهتمام بالوصول إلى أكبر مردود ممكن وبلوغ النجاح في كل شيء، واضطرار المشرفين على أمور التربية إلى أن يجدوا الحلول العاجلة لبعض المشكلات الملحة الحادة في مجال التربية والتعليم، من أهم العوامل التي حملت المربين على خوض غمار البحث التجريبي. والهجرات التي غزت أمريكا، وتنوع العروق والأجناس بفضل هذه الهجرات، والمبادرة السريعة إلى تصنيع الحياة، وظهور عدد من المدن الضخمة العملاقة... وعوامل أخرى مماثلة، كل تلك أمور تركت أثراً قوياً في مجال التربية، وجعلتها تنحو منحى اجتماعياً واضحاً، يتصف بالنظر إلى أكثر مشكلات التعليم نظرة قوامها حاجات المجتمع ومطالبه، ورائدها الأبحاث التجريبية التي تجرى للتعرف على ما في المجتمع من نزعات وتيارات.

### ثانياً: بلجيكا

وإذا تناولنا بلجيكا كمثال للدول الأوروبية، وأردنا تتبع المنهج التجريبي فيها فإننا نجد أنها قد كرسَت للمشكلات التربوية والنفسية الشيء الكثير؛ فأوجدت جامعاتها معاهد عليا للعلوم التربوية، أقدمها عهداً (معهد بروكسل) الذي أنشئ عام ١٩٢٠م، ثم (معهد لوفان) عام ١٩٢٣م وقد تتالت بعد ذلك الكثير من المعاهد.

وكان نتائجها الإشراف على طائفة الأبحاث التجريبية المهمة كأبحاث الأستاذ

(بويز) والأستاذ (فوفيل) وتضاهى هذه البحوث في جودتها ما قامت به مراكز البحث التربوى فى أمريكا.

### ثالثاً: روسيا

قطعت روسيا - الاتحاد السوفيتى سابقاً - شوطاً كبيراً فى مجال البحث التجريبي بهدف تطوير المناهج وطرق التدريس والكتب المدرسية وغير ذلك من مكونات المنظومة التربوية، وهى إذ تقوم بذلك فإنها لا تقتصر عليه.

ومن الأنشطة الروسية البحثية إشراف (أكاديمية العلوم التربوية) وغيرها من المعاهد ومراكز البحوث على البحوث المتعلقة بالعلوم الأساسية اللازمة للتربية، كما أنشئت فى المدارس مختبرات تجرى التجارب النفسية والتربوية يقوم بها معلمون مدربون على مثل هذه البحوث.

### رابعاً: أستراليا

يقوم بالبحث التربوى فى أستراليا مؤسسات عديدة، وأفراد عديدون من المعلمين، فكل قسم من أقسام التربية التابعة للولايات يضم فرعاً للبحث التربوى التجريبي. وفى ولاية (ويلز الجنوبية الجديدة) التى تضم أكبر عدد من السكان نجد أقدم مركز وأكبر مركز للبحث التربوى من حيث عدد الأفراد. على أن ولاية (أستراليا الغربية) وهى تأتى فى المنزلة الثانية من حيث قلة عدد السكان تضم مع ذلك أكبر نسبة من الباحثين. ويختلف طراز البحث من ولاية لأخرى على أنها جميعاً تولى التربية وعلم النفس الكثير من الاهتمام.

### خامساً: الدول العربية

وقبل إسدال الستار على الصورة المعاصرة للبحث التجريبي لا بد من الوقوف عليه فى الدول النامية، ولعل الدول العربية خير ممثل لها.

فقد انطلقت الدول العربية فى التجارب والأبحاث التربوية آخذة بعين الاعتبار

حقيقتين أساسيتين: أولاهما أن الكثير من البحوث التجريبية التي تتم في الدول المتطورة لا يمكن نقلها كما هي وتطبيقها في عالمنا العربي ذي الخصائص والسمات المميزة. أما الحقيقة الثانية فتعود إلى كثرة المشكلات والعقبات التي تواجه ميدان التربية كتزايد عدد الطلاب، والاعتماد على المباني المستأجرة، ونقص المعلمين، وضعف إعدادهم وغير ذلك. وعادة ما يقوم بمثل هذه البحوث مؤسسات وهيئات وأفراد لهم ارتباط قوى بوزارات التربية والتعليم، ووزارات التعليم العالي والجامعات ومراكز البحث العلمي. وتمتد فئة القائمين على البحث التجريبي على امتداد العالم العربي من مشرقه لمغربيه.

### **بعض المصطلحات المتعلقة بالمنهج التجريبي** **المصطلحات المتعلقة بمجموعات الدراسة:**

تستخدم التجربة مجموعة للدراسة أو أكثر من مجموعة كان تستخدم مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.

### **المجموعة التجريبية: Expenmental Group**

وهي المجموعة التي تتعرض للمتغير التجريبي أو المتغير المستقل لمعرفة تأثيرها على هذا المتغير عليها.. أى التي تطبق عليها التجربة.

### **المجموعة الضابطة: Control Group**

وهي المجموعة التي لا تتعرض للمتغير التجريبي وتبقى تحت ظروف عادية.. وهذه المجموعة تشبه تمامًا المجموعة التجريبية في جميع خصائصها وتتماثل معها في جميع الإجراءات عدا تطبيق التجربة فلا تخضع لها.

### **المصطلحات المتعلقة بإجراءات الدراسة:**

### **المتغيرات الخارجية: Extraneous Variables**

وهي المتغيرات التي يلزم ضبطها لتكون بدرجة متساوية في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة مثل الجنس، العمر، درجة الذكاء.....

### **الاختبار القبلي : Pre-Test**

هو الاختبار الذى تختبره المجموعتان التجريبية والضابطة قبل إجراء التجربة بغرض تحديد مستوى التحصيل الدراسى لـديهما فى مادة اللغة الإنجليزية مثلاً وحتى يمكن معرفة أثر التجربة فى تحسينه.

### **الاختبار البعدى : Post-Test**

هو الاختبار الذى تختبره المجموعتان التجريبية والضابطة بعد إجراء التجربة بغرض تحديد مستوى التحصيل الدراسى لـديهما فى مادة اللغة الإنجليزية، مثلاً بعد إجراء التجربة.

### **الاختبار العشوائى : Random Selection**

أى أن تصبح الفرصة متساوية ودرجة الاحتمال واحدة لأى عضو من أعضاء مجتمع البحث ليكون من بين أفراد العينة دونما أى تأثير أو تأثير.

### **التعيين العشوائى : Random Assignment**

أى أن تصبح الفرصة متساوية ودرجة الاحتمال واحدة أمام كل فرد من أفراد عينة البحث ليكون من بين أعضاء المجموعة التجريبية أو من بين أعضاء المجموعة الضابطة.

### **ضبط المتغيرات : Variables Control**

أى حصر المتغيرات الخارجية ذات الأثر على التجربة عدا المتغير المستقل وذلك بهدف:

عزلها: حتى يمنع أثرها على النتيجة.

أو تثبيتها: حتى يتم التأكد من توافرها لدى المجموعتين التجريبية والضابطة على حد سواء.

ويمكن ضبط المتغيرات بواسطة الطرق التالية:

#### **الضبط المادى : Phy Sical Control**

هو عملية ضبط الظروف المادية، والمكانية التى تجرى فيها التجربة.

#### **الضبط الانتقائى : Selective Control**

يتحقق باختيار بعض المتغيرات ذات الأثر فى المتغير التابع، وتثبيتها.

#### **الضبط الإحصائى : Statistical Control**

تطبيق المعالجات الإحصائية بهدف ضبط المتغيرات ذات الأثر على المتغير التابع خاصة عندما تكون تلك المتغيرات من النوع الذى لا يمكن إخضاعه للضبط المادى أو للضبط الانتقائى.

#### **الصدق الداخلى : Internal Validity**

أى إلى أى قدر يمكن القول بأن التجربة حقيقة عملت فرقاً.

**ومن العوائق التى تؤثر على الصدق الداخلى للتجربة ما يلى:**

#### **التاريخ : History**

ويقصد به ما يحدث من وقائع "متغيرات لم يتم ضبطها" بعد الاختبار القبلى وقبل الاختبار البعدى مما يكون لها أثر على المتغير التابع.

#### **النضج أو النمو : Maturation**

ويقصد به ما يحدثه عامل الزمن من نضج، أو نمو جسمى، أو عقلى أو اجتماعى... لأفراد البحث بعد الاختبار القبلى وقبل الاختبار البعدى، مما قد يكون له أثر على المتغير التابع.

#### **الاختبار : Testing**

هو ما يحدثه الاختبار القبلى من أثر يكمن فى تعود أفراد البحث على ما يجب أن تكون عليه الإجابة مثلاً. ولهذا يصبح التغير فى نتيجة الاختبار البعدى ليس ناتجاً عن التجربة فقط وإنما بسبب ما تعود عليه أفراد البحث من جراء الاختبار القبلى.

## **أداة القياس : Instrumentation**

قد يكون الاختلاف بين نتيجة الاختبار البعدى ونتيجة الاختبار القبلى ليس ناتجا عن التجربة وإنما عن أداة القياس كأن يكون الاختبار البعدى أسهل من الاختبار القبلى مثلاً.

## **الانحدار الإحصائى : Statistical Regression**

هو الذى يحدث بسبب أن الاختيار يتم أساسًا بناء على درجة محددة فى اختبار معين.

اختلاف معايير اختيار أفراد مجموعة عن معايير اختيار أفراد المجموعة الأخرى:

Experimental Mortality

## **الفناء التجريبي : Experimental Mortality**

يقصد به أى نقص يحدث فى أعضاء المجموعتين أو أحدهما بعد الاختبار القبلى وقبل الاختبار البعدى سوف يؤثر على المتغير التابع.

التفاعل بين الاختيار وأى عائق من العوائق السابقة كأن يحدث تفاعل بين

الاختيار والنضج : Selection Maturation Interaction

## **الصدق الخارجى : External Validity**

أى إلى أى قدر يمكن أن تعمم نتائج البحث.

## **تكافؤ المجموعات : Equating Groups**

أى جعل المجموعتين التجريبيية والضابطة متكافئتين تمامًا أى متشابهتين فى جميع المتغيرات عدا المتغير المراد دراسة أثره (المتغير المستقل)، ويتحقق تكافؤ المجموعات بعدة طرق منها ما يلي:

العشوائية فى اختيار أفراد المجموعتين - العشوائية فى تعيين أعضاء التجربة على

المجموعتين - التجانس بين المجموعتين - الإجراءات الإحصائية - القياسات المتكررة - طريقة التوائم - طريقة الأزواج المتناظرة - طريقة المجموعات المتناظرة.

### هدف المنهج التجريبي:

يتركز الهدف من الهدف التجريبي حول معرفة ما إذا كان للمتغير المستقل (السبب) أثر على المتغير التابع (النتيجة).

وهذا يعنى أن المنهج التجريبي يتم تطبيقه عندما يكون الهدف من البحث التنبؤ بالمستقبل حول أى تغير إصلاحي يجب إجراؤه على الظاهرة المدروسة تغييرًا علاجيًا أو تغييرًا وقائيًا.

ويتفق الباحثون على طبيعة البحث التجريبي وأسسها العامة التي تتمثل بما يلي:

- ١ - استخدام التجربة وهي أحداث تغير ما في الواقع (المتغير التجريبي) وملاحظة نتائج وأثار هذا التغير (المتغير التابع).
- ٢ - ضبط إجراءات التجربة للتأكد من عدم وجود عوامل أخرى غير المتغير التجريبي أثرت على هذا الواقع؛ لأن عدم ضبط الإجراءات سيقبل من قدرة الباحث على حصر أثر المتغير التجريبي.

### خصائص المنهج التجريبي:

هناك مجموعة خصائص تميز البحث التجريبي عن غيره من البحوث الأخرى، وهذه الخصائص هي:

- ١ - تحقيق التكافؤ بين أفراد كل مجموعة من مجموعات البحث.
- يسعى الباحث في البحوث التجريبية إلى تحقيق التكافؤ الإحصائي بين مجموعات البحث في العوامل المؤثرة في الظاهرة التي يدرسها؛ حتى لا تكون الفروق في أداء المجموعة قبل إجراء التجربة. ويتم التكافؤ بالتوزيع العشوائي للأفراد أو التطابق في الخصائص بين أفراد المجموعات وحساب ذلك إحصائيًا.

٢ - مقارنة مجموعتين أو أكثر من الأفراد.

ففى البحث التجريبي لا يمكن إجراء تجربة بمجموعة واحدة فى ظرف واحد فى ذات الوقت، فلا بد من وجود مجموعتين أو حالتين؛ يتم أثر ظرف معين على إحداهما بأثر ظرف آخر على المجموعة الثانية، أو مقارنة أثر ظرفين مختلفين أو أكثر على مجموعة واحدة.

٣ - معالجة المتغيرات المستقلة.

يحدد الباحث مستويات المتغير المستقل وحالاته المختلفة، وإجراء تغيير أو تعديل فيه حسب متطلبات الدراسة، وإذا لم يكن تحديد هذه الحالات أو المستويات، فلا يمكن اعتبار الدراسة تجربة حقيقية.

٤ - القياس الكمي للمتغير التابع.

يهتم البحث التجريبي بقياس المتغير التابع كميًا، أى بإعطائه قيمًا رقمية، وهذا ما يميز البحث التجريبي من البحوث الأخرى التى توصف فيها المتغيرات التابعة وصفًا قصصيًا.

٥ - استخدام الإحصاء الاستدلالي.

عند معالجة بيانات البحث التجريبي يستخدم المعالجة الإحصائية الاستدلالية، وترجع أهمية الإحصاء الاستدلالي إلى تمكين الباحث من وضع عبارات احتمالية عن النتائج، ويعد ذلك مهمًا لسببين:

- أن القياس ليس تامًا.

- أن الباحث يهدف دائمًا إلى تعميم النتائج على مجموعات متشابهة أو على المجتمع، والإحصاء الاستدلالي يمكننا من عمل هذه التعميمات.

٦ - توفير أقصى ضبط ممكن للمتغيرات الخارجية.

يجب أن يعطى الباحث جهدًا كبيرًا ومقصودًا لضبط أى متغيرات خارجية

يمكن أن تؤثر على المتغير التجريبي أو المتغير التابع، أو كليهما معاً، من تلك المتغيرات التي تؤثر في نتائج البحث، ويتم الضبط بالتأكد من أنها لا تؤثر على المتغير التابع، أو بتوحيد أثرها على كل المجموعات.

ويمكن اعتبار التجربة العلمية تكتيكاً موضوعاً بتأني لإجبار الطبيعة على إعطاء جواب (نعم) أو (لا) لفرضية معينة تخص الظاهرة المدروسة. ولكي يعطى التجريب حلولاً مفيدة لمشكلة معينة وجب أن تتضمن التجربة الوسائل التي تعطى أجوبة عن أسئلتها بالذات. وهذا بدوره يستدعى ضرورة توفر ثلاث عوامل أساسية متداخلة فيما بينها هي: الضبط، والعشوائية، والعينية. فإذا لم تتوفر هذه الشروط تعذر تفسير التجربة وصعب التقليل من احتمال كون النتائج الحاصلة قد سببتها عوامل أخرى غير العوامل الملاحظة.. وسوف نتحدث عن هذه العوامل الثلاثة بشيء من التفصيل:

#### ١. الضبط: Control

فالضبط هو العنصر الأساسي في التجريب. إذ يجب أن تكون التجربة منظمة تنظيمًا دقيقًا لا يسمح للعوامل التي لم تتضمنها الفرضية أن تؤثر في النتائج. والضبط العلمي يقوم على أساس ملاحظة أو دراسة فئتين هما: الفئة التجريبية والفئة الضابطة. ويشترط في هاتين الفئتين أن تتعادلا وتتساويا في جميع المتغيرات ما عدا متغيرًا واحدًا تتضمنه الفئة التجريبية فقط. وهذا المتغير هو الذي يفترض أن يكون ذا علاقة منتظمة بالمشكلة المدروسة. أو بمعنى آخر هو المتغير الذي له علاقة بالمتغير الآخر. فإذا لاحظنا أن الظاهرة المدروسة تحدث في الفئة التجريبية فقط ولا تحدث في الفئة الضابطة استنتجنا عندها أن هنالك علاقة بين هذا المتغير وبين الظاهرة المدروسة أو بينه وبين المتغير الآخر.

غير أن الضبط يصعب القيام به في ميدان العلوم التربوية والنفسية والاجتماعية. فهذا واضح في التربية، مثلاً، حيث لا نستطيع تدنيس مبادئ التعليم الجيد من أجل القيام بتجربة. أضف إلى ذلك أن المتغيرات التي يجب ضبطها - كالعمر الزمني،

والذكاء، والخبرة السابقة، والاهتمام، والإثارة، وعادات الدراسة، والوقت المخصص للدراسة، ومقدار المطالعات الخارجية - كثيرة جدًا.

وهنالك أمور لا بد من مراعاتها في الضبط وهي:

أ - رغم أن الضبط أساسى فى التجريب إلا أن العناية يجب أن تبذل لثلا يصبح الوضع مصطنعًا ولكى لا تأتى النتائج غير قابلة للتطبيق. فقد يتوصل الباحث، نتيجة الضبط، إلى تعميمات دقيقة ولكنها لا تنطبق على أوضاع حقيقية.

ب - فى التجارب التى تجرى على التعليم داخل الصف يصعب مثلاً ضبط درجة حماس المعلم واندفاعه كما يصعب ضبط الإثارة التى يغرسها فى تلاميذه. وهنالك أمر آخر يستدعى التفحص جيداً وهو طبيعة خطة التدريب نفسها. ففى بعض الأحيان تعد التجربة وفق طريقة لا تقود إلا إلى استنتاج واحد فقط.

ج - هنالك نوع من الضبط المعكوس. فقد يتجه الضبط لمعرفة أسباب الاختلافات الموجودة بين الفئات. بدلاً من أخذ فئات متعادلة وإخضاعها لتجارب مختلفة للحصول على فروق قابلة للقياس، يمكن أن يبدأ التجريب بالفئات الموجودة والتى بينها فروق ويحاول أن يحدد أسباب تلك الفروق. والعيب الواضح فى هذا النوع من التجريب هو النقص فى ضبط الظروف السبابة وعدم القدرة على عزل الظروف العديدة التى كانت متضمنة فى الظواهر المدروسة.

## ٢. العشوائية : Randomization

لما كان ضبط جميع المتغيرات أمرًا مستحيلًا، وجب على الباحث أن يحاول القضاء على تأثير جميع العوامل غير المضبوطة جيداً وجعلها محايدة وغير متحيزة. ويتأتى له ذلك عن طريق تعيين الموضوعات على الفئات المختلفة التى يقارن بينها تعييناً عشوائياً.

## ٣. العينية: Replication

مهما توفر الضبط، ومهما روعيت العشوائية في التجريب فسوف يظل هنالك بعض الفروق بين الفئة التجريبية والفئة الضابطة. ويمكن معالجة هذه الفروق والتقليل منها عن طريق العينية في الدراسة التي هي عبارة عن إجراء عدد من التجارب الجزئية ضمن الإطار الكلى العام للمنهج التجريبي. وهكذا، فبدلاً من مقارنة حالة ضابطة واحدة مع حالة تجريبية واحدة، فإن الباحث يقوم بمقارنات عديدة بين عدد من الحالات في الفئة الضابطة وعدد من الحالات في التجريبية؛ وكل ذلك ضمن التجربة العامة ذاتها. أى يمكن أن يقارن الباحث بين كل حالتين كتجربة في حد ذاتها.

ودقة التجربة تزداد إما عن طريق زيادة عدد الحالات المقارنة في الفئات، أو عن طريق زيادة التشابه بين العينات. والواقع أنه كلما ازداد الضبط قلت الحاجة إلى أعداد كبيرة من الحالات من أجل الحصول على الدقة في البحث. فدراسة خمسين فرداً من التوائم المتشابهين، مثلاً، أدق من دراسة ألف فرد غير متشابهين.

### أغراض المنهج التجريبي وصعوباته :

١ - الكشف عن وقائع جديدة يرى الباحث ضرورة الحصول عليها لتكون عوناً له على تفسير ظاهرة أو حل مشكلة، ويسمى هذا النوع بالتجارب الاستكشافية.

٢ - التحقق من صحة الفروض Hypothesis والنظريات وذلك لدحض الباطل منها أو تحويلها أو تهذيبها حتى تصبح أكثر دقة وشمولاً، ويسمى هذا النوع بالتجارب التحقيقية.

### صعوبات المنهج التجريبي :

تواجه الباحثين عند استخدامهم لمنهج البحث التجريبي عدة صعوبات من أهمها:

- ١ - صعوبات إدارية داخل المدرسة: كأسلوب توزيع التلاميذ، والاختلافات الشخصية بينهم، والفروق الاجتماعية والاقتصادية بينهم. ويمكن حل هذه المشكلة بإنشاء مدارس تجريبية يمكن إجراء البحوث بها.
- ٢ - يهدف الباحث إلى تعميم نتائج بحثه على جماعات أكبر، وهذا يفرض عليه الدقة الشديدة في اختيار عينة بحثه بحيث تمثل المجتمع الأصل.
- ٣ - تعقد دراسة الظواهر التربوية يتعارض جزئياً مع مبدأ تأثير متغير مستقل على متغير تابع معين، وينبغي أخذ ذلك في الاعتبار عند تفسير النتائج.
- ٤ - على الباحث أن يراعى في تصميمه التجريبي وفي تنفيذه استخدام ظروف تجريبية تقترب إلى حد كبير من الواقع التعليمي العادي حتى يكون لنتائج بحثه قابلية أكثر للتعميم والتطبيق (هل من الواقعية مثلاً تقسيم صفوف التلاميذ بحيث يقابل كل تلميذ في صف ما، تلميذ آخر يكافئه تماماً في قدراته وسماته الشخصية في صف آخر؟).
- ٥ - ينبغي على الباحث مراعاة الدقة في اختيار أدوات القياس في بحثه، ومراعاة أقصى درجات الدقة في عمليات الضبط الإحصائي وحساب مدى صدقها، وثباتها.

### مشكلات المنهج التجريبي:

- وعلى الرغم من أن المنهج التجريبي هو أقوى المناهج في اختبار العلاقات السببية والتي تقود إلى تفسيرات مقنعة فإن فيه بعض المشكلات التي نلخصها فيما يلي:
- ١ - مجرد وجود المفحوص ضمن إجراء تجريبي قد يؤثر في سلوكه ويجعله يفتقد التلقائية والطبيعية التي تميز طرق الملاحظة المباشرة وإذا حدث ذلك فإن نتائج التجربة لن تصدق على أحداث الحياة الواقعية.
  - ٢ - البيئة "المعملية" المضبوطة المقننة التي عادة ما تجرى فيها البحوث التجريبية هي أيضاً بيئة اصطناعية للغاية ومن المتوقع للمفحوصين أن يسلكوا على نحو

مختلف في مواقف الحياة الفعلية. ولهذا يجب ألا تنتقل نتائج بحوث العمل إلى الميدان انتقالاً مباشراً، وإنما على الباحث أن يمر بخطوات عديدة في سبيل ذلك.

وأجدى طرق التغلب على هذه المشكلة تصميم تجارب تبدو طبيعية للمفحوصين ويمكن جعل الموقف التجريبي أكثر طبيعية للأطفال مثلاً بأن تجرى التجربة في موقف معتاد كالبيت أو المدرسة. كما أن الأطفال قد يسلكون على نحو أكثر طبيعية إذا قام الآباء أو المعلمون بدور المجرّبين بدلاً من وجود شخص غريب لا يعرفونه بشرط تدريب هؤلاء على شروط التجربة وإجراءاتها. كما يمكن عرض الموقف التجريبي على نحو يتفق مع ميول الأطفال كأن تعرض أسئلة اختبار الذكاء أو الابتكار عليهم على أنها نوع من الألعاب أو الألغاز بدلاً من أن تكون أسئلة في اختبار. كما يمكن للباحث إجراء تجربة ميدانية في البيئة الطبيعية بالفعل التي تجعل الأطفال لا يشعرون بأنهم موضع "تجربة". وهذا الأسلوب يجمع بين مزايا الملاحظة الطبيعية والضبط الأكثر إحكاماً في الموقف التجريبي.

٣ - التوزيع العشوائي للمفحوصين على مجموعات المعالجة يحدث في بعضهم استجابات سلبية إزاء الموقف التجريبي، وخاصة إذا كان على المفحوص أن يعمل مع مجموعة لا يجب الانتساب إليها. ومعنى ذلك أن الباحث التجريبي عليه أن يتعامل مع مفحوصيه على أنهم بشر، وإذا نشأت مثل هذه المشكلات عليه أن يواجهها ويحلها في الحال لا أن يتجاهلها؛ لأن مثل هذه الاتجاهات السلبية لدى بعض المفحوصين قد يهدد صدق نتائج البحث.

٤ - الأجهزة والأدوات والمواد التي تستخدم في الموقف التجريبي، وخاصة داخل العمل قد تؤدي بالمفحوصين إلى الاعتقاد بأن عليهم أن يسلكوا على نحو معين. ومن ذلك مثلاً أن يطلب منهم حفظ مقاطع عديمة المعنى، وهو ما لا يفعلوه عادة في حياتهم اليومية.

٥ - توقعات المجرّب قد تؤثر في نتائج التجربة. فالباحث الذي يعتقد بشدة في صحة فرضه فإنه قد يلجأ - ولو من غير قصد - إلى تهيئة الشروط التي تدعم هذا الفرض.

ولعل هذا يفسر لنا كثرة الفروض التي "تتحقق" في بحوثنا العربية، بينما نسبة كبيرة منها لا يتحقق في البحوث التي أجريت في بيئات أخرى. بل لعل هذا يفسر لنا ما نلاحظه على بعض الباحثين الذين يشعرون بالضيق والقلق حين لا تتحقق فروضهم.

وهذا لون من الخطأ الفاحش في فهم طبيعة البحث العلمي. لقد صارت الفروض عند بعض الباحثين جزءاً من نظامهم "العقيدى" لا قضايا تقبل الصحة والخطأ على أساس الأدلة والشواهد الموضوعية.

وللتغلب على هذه المشكلة يقترح علماء مناهج البحث المعاصرون استخدام أسلوب إجراء التجارب بطريقة "معاماة" على الفاحصين، وفي هذه الحالة لا يعلم الفاحصون ولا المفحوصون أى معالجة يشاركون فيها إلا بعد انتهاء التجربة.. أى أن الهدف الرئيسى والأساس من تجربته غير معلن أو غير معروف للمفحوصين. وبالرغم من هذه المشكلات تبقى للمنهج التجريبي قيمته العظمى في تزويدنا بأدق فهم لعلاقات السبب - النتيجة في دراسة السلوك الإنسانى.

### **متى يطبق المنهج التجريبي؟**

لا يطبق المنهج التجريبي إلا بهدف واحد فقط يتركز حول معرفة ما إذا كان للمتغير المستقل (السبب) أثر على المتغير التابع (النتيجة)، وبالتالي يطبق المنهج التجريبي عندما يكون الهدف التنبؤ بالمستقبل حول أى تغير إصلاحي يجب إجراؤه على الظاهرة المدروسة تغييراً علاجياً، أو تغييراً وقائياً.

### **ضبط المتغيرات فى البحث التجريبي :**

يتأثر العامل أو المتغير التابع بعوامل متعددة غير العامل التجريبي ولذلك لا بد

من ضبط هذه العوامل وإتاحة المجال للمتغير التجريبي وحده بالتأثير على المتغير التابع.

إن المتغير يتأثر بخصائص الأفراد الذين تجرى عليهم التجارب ولذلك يفترض أن يجرى الباحث تجربته على مجموعتين متكافئتين بحيث لا يكون هناك أية فروق بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة إلا دخول المتغير التجريبي على المجموعة الضابطة.

ويتأثر المتغير التابع أيضًا بإجراءات التجربة ولذلك يفترض أن يميل الباحث إلى ضبط هذه الإجراءات بحيث لا تؤدي إلى أى تأثير سلبي أو إيجابي على النتيجة.

ويتأثر المتغير التابع بالظروف الخارجية المتمثلة بدرجة الحرارة والتهوية والإضاءة والضوضاء واختلاط أفراد المجموعة الضابطة والتجريبية ولذلك لا بد من ضبط هذه المتغيرات.

وتهدف عملية الضبط هذه إلى ما يلي:

#### ١. عزل المتغيرات

يقوم الباحث أحيانًا بدراسة أثر متغير ما على سلوك الإنسان ولكن هذا السلوك يتأثر أيضًا بمتغيرات وعوامل أخرى وفي مثل هذه الحالة لا بد من عزل العوامل الأخرى وإبعادها عن التجربة.

فإذا أراد الباحث أن يدرس أثر الإضاءة على انتباه الطلاب فمن المفروض أن يصمم الباحث تجربته على أساس أن يعزل الضوضاء الخارجية التي تؤثر على الطلاب وبذلك يصمم تجربته وينفذها في مكان بعيد عن الضوضاء فالباحث هنا عزل الضوضاء وأبعدها؛ لأنها لو بقيت لأثرت على انتباه الطلاب.

#### ٢. تثبيت المتغيرات

إن استخدام المجموعات المتكافئة يعنى أن الباحث قام بتثبيت جميع المتغيرات

المؤثرة؛ لأن المجموعة التجريبية تماثل المجموعة الضابطة وما يؤثر على إحدى المجموعتين يؤثر على الأخرى فإذا أضاف الباحث المتغير التجريبي فإن المجموعة التجريبية تتميز به فقط.

### ٣. التحكم في مقدار المتغير التجريبي

يستخدم الباحث هذا الأسلوب من الضبط عن طريق تقدم كمية أو مقدار معين من المتغير التجريبي ثم يزيد من هذا المقدار أو يقلل لمعرفة أثر لزيادة أو النقص على المتغير التابع.

ومن طرق ضبط المتغيرات ما يأتي:

#### • الطرق الفيزيائية: Physical Manipulation

يستخدم في تحقيق الضبط التجريبي الوسائل الفيزيائية الآتية:

أ- وسائل ميكانيكية: مثل توفير خصائص فيزيائية معينة للمكان الذي تجرى فيه التجربة من حيث الإضاءة أو التهوية أو عزل الصوت الخارجي. ومنها أيضًا استخدام المناهات في دراسة التعلم واستخدام أدوات معينة مثل أجهزة العرض في دراسة سرعة قراءة الكلمات وإدراك الصور.

ب- وسائل كهربية مثل استخدام تيار كهربى متفاوت الشدة في تجارب التعلم الشرطى.

ج- وسائل جراحية وتستخدم عادة في تجارب الحيوان حيث تستأصل أجزاء معينة من الجسم لكى يدرس الباحث آثار ذلك على سلوك الحيوان.

د- العقاقير: وتستخدم أيضًا في تجارب الحيوان، بهدف التعرف على تأثيرها في أنماط سلوكه، وجوانب نموه.

#### • الطرق الانتقائية: Selection

وتستخدم هذه الطرق في كثير من التجارب التربوية والنفسية التى تتطلب

استخدام أكثر من مجموعة تجريبية وضابطة. وبواسطة هذه الطرق يمكن تحقيق درجة مقبولة من التكافؤ بين أفراد هذه المجموعات بالنسبة للمتغيرات المؤثرة في التجربة فيما عدا المتغيرات التجريبية ومن أهمها الطرق العشوائية وطرق المجموعات المتكافئة.

### • طرق الضبط الإحصائي: Statistical Methods

وتستخدم في الحالات التي يصعب على الباحث أن يضبط فيها المتغيرات بالطرق الأخرى الفيزيقية أو الانتقائية. كأن تتداخل المتغيرات وترتبط بعضها ببعض الآخر مما يتعذر فيه الضبط الانتقائي. ومثل هذا التداخل أو الارتباط بين المتغيرات يمكن ضبطه والسيطرة عليه بطرق إحصائية معينة مثل الارتباط الجزئي Patrial Corrdlation وتحليل التباين Analysis of Varince وتحليل التباين Analysis of Convaiance.المصاحب .

المتغيرات المؤثرة في المتغير التابع في التجربة كثيرة ومتنوعة ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع من المتغيرات هي:

#### ١. المتغيرات المرتبطة بخصائص أفراد العينة:

ويتطلب ضبط هذه المتغيرات اختيار مجموعتين من الأفراد متكافئتين في هذه المتغيرات بأن يكون لهما مثلاً نفس المتوسطات والانحرافات المعيارية للمتغيرات المؤثرة في المتغير التابع.

#### ٢. المتغيرات المرتبطة بالعامل التجريبي:

الغرض الأساسي للتجريب هو معرفة أثر متغير تجريبي معين على بعض أنواع من السلوك تمثل المتغير التابع، وهناك بعض العوامل التي ترتبط بالمتغير المستقل (العامل التجريبي) والتي يمكن أن تؤثر في المتغير التابع.

ففي حالة استخدام عامل تجريبي معين (التعلم التعاوني مثلاً) مع أكثر من

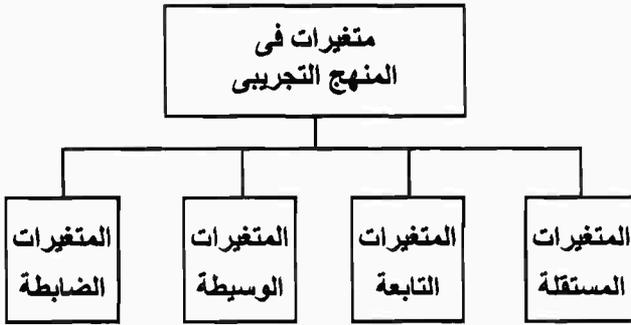
مجموعة تجريبية مثلاً، ينبغي أن يتحكم الباحث في طبيعة الظروف والخصائص والإجراءات المتعلقة بتناول التعلم التعاوني وتنفيذه على نحو موحد مع جميع المجموعات.

#### • المتغيرات الخارجية المؤثرة في التجربة:

من أمثلة هذه المتغيرات الخارجية تأثير الاختلاط بين أفراد المجموعة التجريبية وأفراد المجموعة الضابطة، الذي ينشأ عنه عادة استفادة التلاميذ في المجموعة الضابطة من خبرات تلاميذ المجموعة التجريبية مما يؤثر بطبيعة الحال على أدائهم في القياس البعدى.

ومن المتغيرات الخارجية أيضاً المتغيرات المرتبطة بعامل الوقت والظروف الطبيعية التى يتم فيها إجراء التجربة لكل من المجموعة التجريبية والضابطة.

شكل تخطيطى يوضح متغيرات المنهج التجريبى



#### تصميم التجربة:

يعنى تصميم التجربة وضع خطة للعمل محددة الجوانب تمكن الباحث من اختبار فروضه اختباراً دقيقاً. وأى بحث علمى - فى الواقع - يتطلب وضع تصميم كامل يشتمل على جميع الخطوات التى يمر بها البحث كما يتضمن نوع المنهج الذى يسير عليه والأدوات المطلوبة له. وأى تصميم يتضمن جانبين:

الأول: الجانب النظرى من حيث تحديد المشكلة والهدف من البحث. وكذلك مجال البحث من حيث العينة أو المكان أو الزمان ونوع البيانات المطلوبة لاختيار الفروض.

الثانى: الجانب العملى ويشمل تصميم العينة وهو يتضمن نوع العينة وكيفية اختيارها وتفادى الوقوع فى أخطاء.. إلخ، والتصميم الإحصائى ويعنى تحديد الطريقة الإحصائية التى يمكن استعمالها فى البحث، والتصميم الميدانى ويقصد به تصميم مواقف الملاحظة، والتصميم الإجرائى ويقصد به ترجمة القرارات التى اتخذت فى مراحل التصميم السابقة إلى وسائل وإجراءات فعلية يمكن إنجازها لقياس الظاهرة موضع البحث. وتختلف دقة التصميم باختلاف نوع البحث وطريقته. والبحوث التجريبية تستلزم أكثر من أى بحوث أخرى درجة من الدقة أكبر، ولذلك يساعد فى تصميمها مراعاة النقط الآتية عند التصميم:

١ - معرفة كيف يتقدم الباحث للكشف عن علاقة يفترض وجودها بين متغير أو أكثر مع تجنب أى تدخل لمتغيرات أخرى قد تؤثر فى هذه العلاقة بصورة أو بأخرى.

٢ - حيث إن خطوات التجربة تبدأ بصياغة الفروض، يجب أن يراعى فى هذه الصياغة الدقة التى تحدد سير العمل تجاه اختبار الفرض، مع العلم بأن الصياغة قد تختلف اختلافًا كبيرًا من حيث الشكل والموضوع ومدى التوقع الذى توحى به. وعادة تحدد الصياغة نوع العينة التى يجرى عليها البحث كما تحدد المتغير المعتمد والمتغير التجريبى المستقل، هذا مع العلم بأن تحديد صياغة الفرض يتطلب تعريف اصطلاحاته تعريفًا إجرائيًا، ولهذا النقطة أهمية كبيرة من الناحية التطبيقية عند الحصول على نتائج معينة.

٣ - تحديد مواصفات العينة التى يجرى عليها البحث، مع العلم بأن العينة فى الدراسات الاجتماعية والسلوكية قد تكون أفرادًا أو جماعات أو مواقف.

واختبار العينة نقطة منهجية مهمة، إذ يتوقف عليها تصميم النتائج التي قد يسفر عنها البحث وذلك لاعتبار العينة طريقًا مختصرًا للوصول إلى قوانين أو إلى تطبيق قانون في موقف، أو تنبؤات تطبيقية.

٤ - رسم سير العمل في التجربة رسمًا دقيقًا بدرجة تتيح للباحث جمع ملاحظات ضابطة. ومما يذكر أن هناك نقطًا يحددها الباحث أو المجرب في ضوء خبرته السابقة ومعلوماته من البحوث المنشورة، مثل نوع العينة، وطريقة اختيارها، واختياره، وطريقة تقديم نوع المنبهات المختلفة، وكذلك وسائل قياس الاستجابات، وفي حالة التجريب على الأفراد يجب إعداد العينة نفسيًا للموقف التجريبي. كما تتطلب كل التجارب التي تجرى على أفراد تقريبًا، عناية في وضع التعليمات التي تلقى عليهم في أثناء سير التجربة، وكذلك التخطيط الإحصائي لتحليل النتائج وإعادة القياس.

٥ - يأتي دور التسجيل كخطوة أخيرة، والتسجيل هو الذى يمدنا بمعلومات تساعد على إثارة مشكلات جديدة وتغير في النظريات القائمة. وبما أن التسجيل هو وسيلة الاتصال العلمى بين المتخصصين حيث ينقل إليهم ما توصل إليه أى باحث أو عالم من العلماء لذلك وجب الاهتمام في تصميم التجربة بطريقة التسجيل بحيث يكون واضحًا ودقيقًا، ومع وصف سير العمل في التجربة وصفًا يتيح لقارئ النتائج الفهم الصحيح للتجربة من جميع نواحيها وأبعادها دون تطويل ممل أو اختصار مخل بالمعنى.

كما يجب أن يشار في التسجيل إلى ربط النتائج الحديثة بالنتائج السابقة في موضوع البحث. ويستطيع الباحث في مناقشته للنتائج أن يستعين بالأبحاث السابقة لدعم رأيه أو مناقشة اختلاف نتائج غيره عن نتائجه موضحًا رأيه في الاختلاف مدعومًا بالأدلة.

قواعد تصميم التجارب:

#### . طريقة التلازم في الموضوع

أى أن العلة والمعلول متلازمان بمعنى إذا وجدت العلة وجد المعلول وللبحث عن علة أى ظاهرة تدرس حالتان أو أكثر من الحالات التى تحدث فيها الظاهرة. ثم تحلل ظروف وملايسات كل حالة على حدة.

#### . طريقة الاختلاف أو التلازم فى التخلف

أى أن العلة إذا غابت معلولها وللبحث عن العلة هنا تدرس حالتان تقع الظاهرة فى إحدهما ولا تقع فى الأخرى وتحلل جميع ظروفهما فإذا وجد أنها متفقان فى كل شىء ما عدا أمرًا واحدًا كان الأمر موجودًا فى الحالة التى وقعت فيها الظاهرة وغير موجود فى الأخرى.

#### . طريقة التلازم فى الوقوع والتخلف

وهى تجمع بين الطريقتين السابقتين، وواضح أن هذه الطريقة تتطلب وجود عامل واحد مسئول عن وقوع الظاهرة وعدم وقوعها، ولكن يندر أن يتوافر هذا الظرف عندما ندرس الظواهر الاجتماعية؛ لأن الوقائع الاجتماعية والنفسية والتربوية يكون لها عدة أسباب وليس سببًا واحدًا ولكنها حصيلة التفاعل بين عدد من العوامل المهمة المتصلة بها وبناء على ذلك نجد أن طريقة المقارنة للبحث عن الأسباب تنتهى إلى تحديد تقريبي لسبب الظاهرة.

#### . طريقة التغير النسبى:

وهى مبنية على فكرة أن بين أى ظاهرتين إحدهما علة والأخرى معلول تلازمًا بحيث إن أى تغيير فى العلة يستلزم تغيرًا موازيًا له فى المعلول.

#### . طريقة البواقى:

تستند إلى فكرة أن علة الشىء لا تكون علة لشىء آخر وهذه الأساليب الخمسة تستخدم فى تحقيق الفروض.

## أنواع التصميمات التجريبية

هناك أنواع متعددة من التصميمات التجريبية تتفاوت في مزاياها ونواحي قصورها من حيث كفاية ضبط المتغيرات المؤثرة في المتغير التابع وقبل أن يقوم الباحث بإجراء الدراسة يجب عليه اختيار تصميم تجريبي مناسب لاختبار صحة النتائج المستنبطة من فروضه.

وفيما يلي نعرض بعض التصميمات التجريبية:

أ- طرق المجموعة الأولى.

ب- طرق المجموعة المتكافئة.

ج- طرق تدوير المجموعات أو الطرق التبادلية.

### أ. طرق المجموعة الواحدة: The one Group method

يجرى هذا النوع من التجارب على مجموعة واحدة من الأفراد ولذلك فهو سهل الاستخدام في البحوث التربوية التي تجرى على التلاميذ حيث لا يتطلب هذا التصميم إعادة تنظيمهم وتوزيعهم ويستخدم عادة نفس التلاميذ ويقارن تحصيلهم مثلاً في ظل ظرف معين بتحصيلهم في ظل آخر بمعنى أن الجماعة الواحدة تمر بحالتين إحداهما تضبط الأخرى ومن الناحية النظرية لا يوجد ضبط أفضل من استخدام نفس المجموعتين.

ويمكن تلخيص هذا التصميم في الخطوات التالية:

- يجرى اختبار قبلي على المجموعة وذلك قبل إدخال المتغير المستقل في التجربة.
- يستخدم المتغير المستقل على النحو الذي يحدده الباحث ويضبطه ويهدف هذا الاستخدام إلى إحداث تغيرات معينة في المتغيرات التابع يمكن ملاحظتها وقياسها.
- يجرى اختبار بعدي لقياس تأثير المتغير المستقل في التابع.
- يحسب الفرق بين القياس القبلي والقياس البعدي ثم يختبر دلالة هذا الفرق إحصائياً.

ولطريقة المجموعة الواحدة عدة مميزات:

- سهولة اختبارها واستخدامها.

- تعرض جميع أفراد العينة للمتغير المستقل.

- تستخدم في التجارب التي لا تتطلب وقتاً طويلاً.

ولكن لها عدة عيوب:

- صعوبة ضبط المتغيرات الدخيلة أو الوسطية أو غير التجريبية.

- صعوبة تحديد العامل أو العوامل التي أدت بالضبط إلى وجود فارق أو فروق

بين نتائج التطبيق القبلي والتطبيق البعدي وتنسب إلى المتغير التجريبي.

- تحديد المجموعة الواحدة يشعر أفراد العينة بالرضا والتمايز وإحساسهم أن

اختبارهم هو اعتراف بهم مما يمكن أن يؤثر على نتائج التجربة.

- تتأثر نتائج التطبيق البعدي بانتقال أثر التطبيق القبلي للمتغير التجريبي في حين

ينسب ذلك إلى المتغير التجريبي مما يوجب وضع ذلك في الحسبان.

### ب. طريقة المجموعات المتكافئة: Equivalent Groups

وللتغلب على عيوب التصميم التجريبي في المجموعة الواحدة تستخدم

التصميمات التجريبية التي تتضمن أكثر من مجموعة من أبسط هذه التصميمات

طريقة المجموعة التجريبية الواحدة والمجموعة الضابطة الواحدة. غير أن هناك

تصميمات أخرى تستخدم مجموعة تجريبية واحدة مع مجموعتين أو ثلاث ضابطة

وتصميمات تستخدم أكثر من مجموعة تجريبية مع مجموعة ضابطة واحدة وينبغي في

جميع هذه الحالات أن يراعى الباحث تحقيق التكافؤ بين المجموعات المستخدمة.

وتتم هذه الطريقة بدراسة مجموعتين متشابهتين في الوقت نفسه ثم يدخل

الباحث المتغير المستقل على المجموعة التجريبية وتبقى المجموعة الضابطة في

وضعها الطبيعي ثم يلاحظ الفرق بين المجموعتين بعد فترة بسيطة لكن هنا تعترض

الباحث صعوبة في إيجاد المجموعتين المتشابهتين أو المتكافئتين تمامًا.

ومن هنا يلجأ لاستخدام أحد الأساليب التالية لتحقيق التكافؤ:

• **الأسلوب العشوائي:**

حيث يختار الباحث مجموعة الدراسة ويقسمها إلى مجموعتين بالطريقة العشوائية بحيث تتاح الفرصة لكل فرد في المجموعة أن يكون في إحداها وبعبارة أخرى يؤدي استخدام الأساليب العشوائية في انتقاء أفراد هذه المجموعات إلى تحقيق المساواة بين احتمالات الاختبار لكل فرد من أفراد المجتمع الأصلي ويمكن استخدام الجداول العشوائية للقيام بهذه العملية.

• **الأسلوب الإحصائي:**

يتكون التكافؤ هنا على أساس تساوى المتوسط الحسابى والانحراف المعياري لكل عامل مؤثر على المجموعتين.

وبعد وصول الباحث إلى التكافؤ بعرض إحدى المجموعات إلى المتغير التجريبي وبقى الآخر وقيس ويحصل على النتائج.

• **أسلوب الأزواج المتناظرة:**

وهي من الطرق المعروفة لتحقيق التوازن في تصميم المجموعات وتعنى أن يقوم الباحث بتحديد عشوائى لأعضاء المجموعتين على أساس زوجى بحيث يتفق كل فرد مع نظيره في خصائص محددة كالسن والذكاء ومثلاً ثم يتم تعيين أحدهما بالمجموعة التجريبية والأخرى في المجموعة الضابطة.

• **أسلوب التوائم:**

ويعنى ذلك أن يتم اختيار عينة البحث بشكل يؤكد على تجانس جميع المفردات حول المتغير المراد دراسته ثم توزيعها عشوائياً بين المجموعات التجريبية والضابطة فمثلاً إذا كانت سنوات الخبرة هي المتغير المدروس فإنه يمكن للباحث اختبار المجموعات من بين أولئك الذين لديهم ما بين (٥ - ١٥) سنة خبرة وهذا يعنى

استبعاد المبتدئين وذوى الخبرة العالية ثم يتم توزيع الأعضاء عشوائياً بين المجموعات.

### ج. أسلوب تدوير المجموعات:

يكثر استخدام هذا النوع من التصاميم في المواقف التي يتيسر فيها عدد محدد من المفحوصين أو المجرب عليهم فيقسمون على مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة ولكن لمحدودية العدد الذى يخضع للتجريب تبدل الأدوار فى مرحلة لاحقة فتعامل التجريبية كضابطة والضابطة كتجريبية وتضم نتائج مرحلتى الدراسة مما يجعل النتائج التى نحصل عليها وكأنها مشتقة من كامل العدد وليس من نصفه، والمرحلة الأولى فى هذه الطريقة هى نفس ما يحدث فى طريقة المجموعات المتكافئة.

وفى المرحلة الثانية تتبادل المجموعتان دوريهما ولذا أطلق عليها تدوير المجموعات.

أما المرحلة الثالثة فهى إحصائية حيث تجمع نتائج حالات التجريب ويحسب متوسطها ونتائج حالات الضبط ويحسب متوسطها ثم يقارن بين حالات التجريب والضبط لتقدير الأثر النسبى للمتغير المستقل.

ويمكننا تصنيف التجارب أيضاً على النحو التالى:

### أولاً: وفقاً لمكان إجراء التجارب

هناك نوعان من التجارب:

#### ١. تجارب مخبرية أو معملية:

ويقصد بها تلك التجارب التى تتم فى ظروف مخطط لها داخل المختبر، بحيث يكون مكان التجربة مزوداً بالأجهزة والأدوات المخبرية اللازمة للتجربة. وهنا، يمكن للباحث ضبط وتثبيت وعزل العوامل المؤثرة غير المتغير المستقل. وتتميز هذه

التجارب بالدقة، كما تمكن الباحث من تكرار التجربة أكثر من مرة بهدف التأكد من صدق النتائج التي توصل إليها.

## ٢. تجارب غير مخبرية :

فقد تتم التجربة في ظروف طبيعية خارج المختبر، وتتميز هذه التجارب في إمكانية استثمار نتائج التجربة مباشرة بالنظر للحاجة إلى تجارب تطويرية لاحقة لها. مثال ذلك تجربة زراعة نوع من الخضار مثلاً، فإذا ما نجحت التجربة ثم تعميم استخدامها في مناطق أخرى.

## ثانياً: وفقاً للزمن الذي تحتاجه التجربة

هناك نوعان من التجارب وفقاً للزمن الذي تحتاجه التجربة:

### ١. تجارب تتم في فترة زمنية قصيرة:

وهذه تتميز بالدقة ويسهل السيطرة على وجود عوامل خارجية قد تؤثر على المتغير التابع عدا المتغير التجريبي المستقل.

### ٢. تجارب تحتاج إلى فترة زمنية طويلة:

وهذه التجارب قد تؤثر على نتائج الدراسة وذلك بتأثير عوامل أخرى غير المتغير التجريبي المستقبل نظراً لطول فترة التجربة.

### ثالثاً: وفقاً لقدرة التجربة على ضبط المتغيرات كما ونوعاً:

ويمكن تصنيفها من حيث قدرتها على ضبط المتغيرات كما ونوعاً، وتميز العوامل المؤثرة في صدق التجربة، ويتم توضيح ذلك من خلال عرض تصميمات المنهج التجريبي التالي:

### تصميمات المنهج التجريبي:

قبل الشروع في عرض تصميمات المنهج التجريبي لا بد من توضيح المدلول العلمي للرموز المستخدمة:

- الرمز (خ ١) يرمز للاختبار القبلي.
- الرمز (خ ٢) يرمز للاختبار البعدى.
- الرمز (خ) و (لا) يرمزان للتجربة، أى المتغيرات المستقلة.
- الرمز (ت) يرمز للمجموعة التجريبية.
- الرمز (ض) هو المجموعة الضابطة.
- الرمز (ع) يرمز للعشوائية فى التعيين.

### التصميمات التمهيدية : Pre-Experimental Designs

وتسمى أيضًا بالتصميمات الرديئة Poor- Designs؛ لأنها لا تستحق أن تكون تصميمات تجريبية حيث لا يتم فيها ضبط المتغيرات ضبطاً يمنع من تأثير كل العوائق التى تعوق الصدق الداخلى للتجربة والبعد يقول عنها non- Designs. ومنها ثلاثة أنواع من التصميمات:

#### ١. التصميم الأول: One-Shot Case Study

ويسمى بمسميات مختلفة مثل التصميم ذى الجرعة الواحدة، وتصميم المجموعة الواحدة، ويأخذ الشكل:  $2 \times 1$  ت

#### ٢. التصميم الثانى: One Group-Test, Post-Test Design

يأخذ الشكل:  $2 \times 1$  ت  
والواضح أن الفرق بينه وبين التصميم الأول يكمن فى إجراء اختبار قبلى لتحديد المستوى الدراسى.

#### ٣. التصميم الثالث: Static-Group Comparison Design

ويأخذ الشكل:

$$\begin{array}{r} 2 \times 1 \text{ ت} \\ \hline 2 \times 1 \text{ ض} \end{array}$$

يتطلب هذا التصميم إجراء التجربة على مجموعتين، مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، ولكنها غير متكافئتين إطلاقاً.

### التصميمات التجريبية: True-Experimental Designs

هي تلك التصميمات التي يتم فيها ضبط المتغيرات الخارجية ضبطاً يمنع من تأثير عوائق الصدق الداخلي والصدق الخارجي، ويتم فيها الاختيار والتعيين عشوائياً.

والتصميمات التي تتصف بهذه الصفات ثلاث تصميمات هي:

التصميم الأول: Pre-Test, Post-Test, Control Group Design

ويأخذ الشكل:

ع	ت	ع	×	خ	٢	
ع	ض	خ	١	٠	خ	٢

ويتضح من الشكل:

- يتم تعيين الأفراد على المجموعتين تعييناً عشوائياً أولاً.

- تختبر كلا المجموعتين اختباراً قلياً.

- تخضع المجموعة التجريبية للمتغير المستقل ويحجب عن المجموعة الضابطة.

- يتم اختبار المجموعتين اختباراً بعدياً وذلك بعد نهاية مدة التجربة؛ لقياس

الأثر الذي أحدثه تطبيق المتغير المستقل.

### التصميم الثاني: Post-Test Only Control Group Design

ويأخذ الشكل:

ع	ت	٠	×	خ	٢	
ع	ض	خ	١	×	خ	٢

ويتضح من الشكل:

- يتم تعيين الأفراد على المجموعتين تعيينًا عشوائيًا أولاً.

- تخضع المجموعة التجريبية للمتغير المستقل ويحجب عن المجموعة الضابطة دون أن يختبر المجموعتين اختبارًا قبليًا.

- يتم اختبار المجموعتين اختبارًا بعديًا وذلك بعد نهاية مدة التجربة، لقياس الأثر الذي أحدثه تطبيق المتغير المستقل.

### التصميم الثالث: Solomon Four-Group Design

ويسمى تصميم "سولومون" ذي الأربع مجموعات، ويأخذ الشكل التالي:

ع	ت	خ ١	×	خ ٢
ع	ض	خ ١	٠	خ ٢
ع	ت	٠	×	خ ٢
ع	ض	٠	٠	خ ٢

ويتضح من الشكل:

- يتم تعيين الأفراد على المجموعات تعيينًا عشوائيًا أولاً.

- يقسم الأفراد إلى أربع مجموعات: مجموعتين تجريبيتين ومجموعتين ضابطين، وذلك بهدف ضبط أثر الاختبار القبلي على المتغير المستقل (النتيجة).

- يتم اختبار المجموعتين الأولى (التجريبية والضابطة) اختبارًا قبليًا دون أن يطبق على المجموعتين الثانية (التجريبية والضابطة) بهدف تقرير أثر المتغير المستقل مع الاختبار القبلي وبدونه.

### التصميمات العاملية: Factorial Designs

هي التصميمات التي يستطيع الباحث بواسطتها أن يدرس أثر عدد من المتغيرات

المستقلة عندما تتفاعل مع بعضها، وهذا ما يتفق مع طبيعة الظاهرة الإنسانية والتي غالبًا ما تخضع لأكثر من مؤثر (متغير) في وقت واحد، بخلاف كل من التصميمات التجريبية، والأولية والتي لا يطبق فيها إلا أثر متغير واحد. بذلك يمكن القول بأن هذه التصميمات لا تعد حقيقة تصميمات بقدر ما هي طريقة لتحليل المعلومات.

ومن أمثلة التصميم ذي الرمز:

The 2\*2 Factorial Designs [2×2]

ويأخذ الشكل:

ع	ت ١	٢×	لا ١	خ ٢
ع	ت ٢	١×	لا ٢	خ ٢
ع	ت ٣	٢×	لا ٢	خ ٢
ع	ت ٤	١×	لا ١	خ ٢

ويتضح من الشكل:

- تعيين الأفراد على أربع مجموعات تجريبية تعيينًا عشوائيًا.
- إخضاع كل مجموعة لمتغيرين مستقلين ومن ثم لاختبار بعدى.
- كل مجموعة تعد مجموعة تجريبية، إلا أنها في الوقت ذاته تعد مجموعة ضابطة بالنسبة للأخرى في دراسة أحد المتغيرين المستقلين.
- يمكن معرفة أثر كل متغير عندما يتفاعل مع متغير آخر.
- يضاف للمثال السابق التصميمات التالية: [2×2×2]، [3×3]، [3×2].

### التصميمات شبه التجريبية : Quazi-Experimental Designs

هي تصميمات لا يتم فيها الاختيار والتعيين عشوائيًا، ولا يتم فيها ضبط المتغيرات الخارجية بمقدار ضبطها في التصميمات التجريبية. إلا أنها لا تصل من

حيث تدنى ضبط المتغيرات لمستوى التصميمات التمهيدية، وإنما يتم ضبطها ضبطاً يحول بين عوائق الصدق الداخلي والصدق الخارجي من أن يكون لها أثر على صدق التجربة، ولهذا فهي تعتبر مرحلة وسط بين التصميمات التمهيدية والتصميمات التجريبية. لا يلجأ إلى تطبيقها إلا عندما يكون من غير الممكن أو من الصعب تطبيق التصميمات التجريبية.

### التصميم الأول: Time- Series Design

تعدد الاختبارات القبليّة والاختبارات البعدية في هذا التصميم بهدف ضبط أثر عائقى (النضج) و (التاريخ) من عوائق الصدق الداخلى، ويأخذ هذا التصميم الشكل التالى:

$$ت \times ١ \times ١ \times ١ \times ١ \times ١ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢$$

- تخضع مجموعة واحدة (تجريبية) للمتغير المستقل بعد أن يتم اختبارها اختباراً قبلياً متكرراً.

- تختبر أيضاً بعد التجربة بعدد من الاختبارات البعدية.

- تقارن نتائج الاختبارات البعدية بنتائج الاختبارات القبليّة لمعرفة أثر المتغير المستقل.

### التصميم الثانى: Multiple Time-Series Design

ويأخذ شكل:

$$ت \times ١ \times ١ \times ١ \times ١ \times ١ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢$$

$$ض \times ١ \times ١ \times ١ \times ١ \times ١ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢ \times ٢$$

والفرق بين هذا التصميم والتصميم الأول، أن هذا التصميم يطبق على مجموعتين تجريبية وضابطة لكنها غير متكافئتين إطلاقاً.



- توخى الدقة في تسجيل التغيرات والآثار التي تحدث نتيجة لاستخدام المتغير التجريبي.

- الحذر من التحيز لمتغير ما دون آخر.

- تسجيل بدقة وكفاية التغيرات وتقديرها الكمي مستخدمًا في ذلك الاختبارات والمقاييس المناسبة.

- تصميم إجراء الدراسة بحيث يستطيع التمييز بين التغيرات السلوكية الناتجة عن المتغير التجريبي، والتغيرات السلوكية الناتجة عن عوامل أخرى.

#### **الاعتبارات الخاصة بتصميم التجارب:**

على الباحث، أن يأخذ بعين الاعتبار الأمور الرئيسة التالية، لدى قيامه بتصميم تجربة ما:

أ - استخدام قيم متباينة للمتغير التجريبي من أجل معرفة أثر هذا التباين في المتغير التابع. وعلى سبيل المثال: عند الرغبة في معرفة مدى تأثير فيتامين معين على أسنان الأطفال، فإنه يفترض تقديم كمية معينة من هذه الفيتامينات وقياس أثرها. ثم زيادة هذه الكمية وقياس أثرها أيضًا، فهذا يمنح إمكانية دراسة أثر هذه الفيتامينات على أسنان الأطفال بدقة ووضوح.

ب - تقديم مجموعة من التعليمات أو تدريب المفحوصين على بعض مواقف التجربة لضمان نجاح التجربة خاصة عند تناول ظاهرة من الظواهر الإنسانية. مع مراعاة الأمور التالية:

- تحفيز المفحوصين ممن سيخضعون للتجربة نحو المشاركة، مما يتطلب أن يكون المفحوصون على وعى مسبق بأهداف التجربة وأغراضها ومجالات استخدام نتائجها وأهمية الحصول على نتائج دقيقة.

- تدريب المفحوصين على أداء أدوارهم من خلال تعليمات محددة، ومن خلال

مواقف تدريبية، والتأكد مسبقًا أن المفحوصين قادرون على القيام بالأدوار الموكلة إليهم في التجربة، وأن يفهموا بوضوح التعليمات الخاصة بالتجربة.

- المحافظة على استمرارية دافعية المفحوصين أثر تشوقهم باستمرار طوال فترة التجربة، إن انخفاض دافعية المفحوصين يؤثر على التجربة ودقة نتائجها.

- الحرص على أن لا تؤثر تدريبات المفحوصين على نتائج البحث. ومحاولة استبعاد أى تأثير محتمل لنتائج البحث جراء القيام بتدريب المفحوصين على التجربة.

- عزل أية عوامل قد تؤثر على النتائج في أثناء تنفيذ التجربة خاصة ما يتعلق منها بالعوامل الفيزيائية للتجربة مثل: الإضاءة، والصوت، والحرارة، والتهوية، أو غير ذلك. والمحافظة على ثبات هذه العوامل طوال فترة التجربة.

- محاولة التقليل من أثر اختلاط أفراد المجموعة الضابطة وأفراد المجموعة التجريبية، فقد يؤثر هذا الاختلاط على طبيعة النتائج التي يمكن الوصول إليها ويؤدى بالتالى إلى تغير في مستويات أداء المجموعة الضابطة.

#### **بعض قواعد تصميم التجارب:**

قام "جون ستيورات ميل" John Stuart Mill الفيلسوف الإنجليزي بدراسة مشكلة الأسباب Causes التي يتناولها البحث التجريبي وتوصل (ميل) إلى خمس قواعد، يمكن أن تفيد كمرشد في تصميم التجارب والبحث عن تلك الأسباب... ولكن "ميل" حذر من أن هذه القواعد ليست جامدة، كما أنها لا تصلح في جميع الحالات... وهذه الطرق والقواعد هي:

طريقة الاتفاق - طريقة الاختلاف - الطريقة المشتركة - طريقة العوامل المتبقية - طريقة المتغيرات المتلازمة.

## ١. طريقة الاتفاق: Method of Agreement

وتشير هذه الطريقة إلى أنه إذا كانت الظروف المؤدية إلى حدث معين، تتحد جميعاً في عامل واحد مشترك، فإن هذا العامل يحتمل أن يكون هو السبب. وبمعنى آخر يمكن أن نعبر عن هذه الفكرة بالطريقة السلبية، فنقول بأنه لا يمكن أن يكون شيء معين هو سبب ظاهرة معينة، إذا كانت هذه الظاهرة تحدث بدونه... وقد استخدم هذا المبدأ (طريقة الاتفاق) بنجاح في دراسات عديدة...

ويمكن أن نناقش فيما يلي بعض تطبيقات هذا المبدأ... فمنذ سنوات عديدة هاجم مرض مجهول منطقة معينة في أمريكا، وكانت ضحاياه الأولى من النساء، وقد قام الدارسون بالبحث عن سبب هذا المرض بتطبيق مبدأ "ميل" الأول وهو (طريقة الاتفاق) بأن بحثوا عن الشيء المشترك الذي تتحد فيه جميع هؤلاء النساء الضحايا... لقد كان هذا الشيء المشترك هو شراؤهن جميعاً لنوع معين من (الفرو الرخيص) وهنا ارتاب الباحثون في أن يكون هذا (الفرو الرخيص) هو السبب... ويفحصه فحوصاً دقيقاً تبين أن هذا الفرو حامل للمرض Carrir Disease... ومن الواضح أن وجود جراثيم المرض على هذا الفرو هو السبب وليس الفرو نفسه، ولكن تطبيق طريقة "ميل" عن الاتفاق هي التي أرشدت الباحثين لهذا المفتاح الحيوى في حل المشكلة.

ولسوء الحظ، فإن العوامل المختلفة في أى مجموعة من الظروف، ليست دائماً واضحة وضوحاً قاطعاً كما هو الحال في المثال السابق.. فربما يكون موت عدد معين من الناس (يشكون جميعاً من مرض في معدتهم) بسبب المياه التي يشربونها من بئر واحدة. ولكن هذه المياه يمكن بعد الفحص أن تكون نقية خالية من الجراثيم، ومصدر المرض هو شيء آخر مختلف تماماً. إن الصعوبة التي تواجه الباحث عند استخدامه لهذا المبدأ تقع في تمييزه بين العوامل ذات الدلالة وذات العلاقة بالمشكلة، والعوامل التي ليس لها أى دلالة أو علاقة بالمشكلة... ومعنى ذلك أنه لا بد لنا من أن نتحرى عن السبب الحقيقى وأن نفرصه عن السبب الظاهر.

## ٢. طريقة الاختلاف : Method of Difference

لقد أشار "ميل Mill" في هذه الطريقة إلى أنه إذا كانت هناك مجموعتان أو أكثر من الظروف المتشابهة في كل شيء ما عدا عامل واحد فقط وإذا حدثت نتيجة معينة عند وجود هذا العامل فقط - فإن هذا العامل موضع البحث يحتمل أن يكون سبب هذه النتيجة...

ويمكن التعبير عن ذلك بطريقة سلبية... فنقول بأنه لا يمكن أن يكون شيء معين هو سبب ظاهرة معينة، إذا كانت هذه الظاهرة لا تحدث في وجوده. لنفترض أن هناك مجموعة من الفئران البيضاء التي تعيش على غذاء معين لا يحتوي على فيتامين ج.. وأن هناك مجموعة أخرى من الفئران البيضاء التي تعيش على نفس الغذاء ولكن مضافاً إليه فيتامين ج بوفرة.. ثم تبين أن المجموعة الثانية من الفئران قد نمت بطريقة أسرع وتبدو أكثر صحة من المجموعة الأولى، فإن النتيجة يمكن أن تشير إلى أن الفيتامين هو المسئول عن ذلك..

ولكن هذه النتيجة لا يمكن أن تكون قاطعة وحاسمة إلا إذا تأكدت في حالات كثيرة جداً؛ وذلك لأنه في الحالة التي أمامنا ربما يكون عامل الوراثة في المجموعتين أو حالة معينة في الوسط المحيط (غير الفيتامين) هي التي أدت إلى هذه النتيجة..

إن قاعدة المتغير الواحد التي وضعها "ميل Mill" كانت ذات أهمية لا بأس بها في التجارب الأولى... ففي عام ١٦٦٢ استخدم "روبرت بويل Robert Boyle" - وهو عالم أيرلندي في الفيزياء - هذه الطريقة للوصول إلى مبدأ عليه قانون الغازات وهو: عندما تكون درجة الحرارة ثابتة فإن حجم الغاز المثالي يتناسب تناسباً عكسياً مع الضغط... وبمعنى آخر عندما يزيد الضغط فإن الحجم يقل. وعندما يقل الضغط فإن الحجم يزيد....

(في قانون بويل فإن الضغط هو المتغير الواحد).

وبعد أقل من قرن من الزمان اكتشف العالم الفرنسي "جاك شارل" Jacques A.C Charles قاعدة مكملة للقاعدة السابقة وتعرف بقانون "شارل Charles Law" فقد لاحظ أنه عندما يكون الضغط ثابتاً، فإن حجم الغاز يتناسب تناسباً طردياً مع درجة الحرارة. أى أنه عند رفع درجة الحرارة فإن الحجم يزيد، وعند خفض درجة الحرارة فإن الحجم يقل.

(في قانون شارل حيث تعتبر الحرارة (ر) هي المتغير الواحد).

وعلى الرغم من أن فكرة المتغير الواحد قد أثبتت نجاحها في بعض مجالات العلوم الطبيعية... إلا أنها لم تحرز نفس النجاح في العلوم السلوكية... فعلى الرغم من بساطتها ومنطقيتها الظاهرة، إلا أنها لم تزودنا بطريقة مرضية لدراسة المشكلات المعقدة؛ ذلك لأنها افترضت علاقة صناعية ومحكمة بين الأسباب الفردية والنتائج... ومن النادر أن تكون الأحداث الإنسانية نتيجة عوامل مفردة، وإنما تكون هذه الأحداث نتيجة تفاعل متغيرات عديدة... ومحاولة تحديد جميع هذه المتغيرات، حتى يمكن عزل واحد منها وملاحظته، فقد ثبت أنه أمر مستحيل.

ومع ذلك فقد زودتنا تجارب "فيشر R.A Fisher" والتي أجراها في المجالات الزراعية أول الأمر - بأساليب أكثر فعالية للقيام بالتجارب الواقعية في مجال العلوم السلوكية. وكانت فكرته الخاصة هي تحقيق التساوى في الظروف (قبل إجراء التجربة) وذلك بالاختيار العشوائى للأفراد وبالتعيين العشوائى لأساليب المعالجة...

وأفكاره كذلك بالنسبة لتحليل التباين أو الاختلاف وتحليل التغير الحادث في نفس الوقت Variance and Covariance، وكانت هذه الأفكار هي التي جعلت من الممكن دراسة التفاعلات المعقدة عن طريق تحليل المتغيرات المتعددة... والتي يمكن أن يلاحظ فيها تأثير أكثر من متغير مستقل واحد على أكثر من متغير آخر متعلق به أو متوقف عليه.

وعلى كل حال... فيمكننا أن نقول بأن الظروف المتشابهة بالنسبة لجميع العوامل، فيما عدا عامل أو متغير واحد... هذه الظروف نادرة من غير شك بالنسبة للعلوم السلوكية... وهذا ما استدعى من القائمين بالبحوث محاولة كفالة الضمانات المطلوبة حتى تؤدي هذه الطريقة إلى نتائج موثوق بها وإلى تصميم التجارب بنجاح.

### ٣. الطريقة المشتركة : Joint Method

لعل معظم النتائج الموثوق بها في البحوث التجريبية تتحقق في الدراسات التي نستخدم فيها كلاً من طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف.

ومن هنا أطلق "ميل Mill" على هذه القاعدة الثالثة اسم الطريقة المشتركة... وبناء على هذا المبدأ، فإذا أمكن للباحث أن يستوفى شروط كل من طريقة الاتفاق وطريقة الاختلاف... فإن تحديد السبب يجب أن يكون نهائياً وقاطعاً Conclusive.

واستخدام الطريقة المشتركة يعنى أننا يجب أن نطبق أولاً طريقة الاتفاق لاختبار الفرض (أى أن نحاول العثور على العامل الواحد المشترك في جميع الحالات التي تحدث فيها الظاهرة). ثم نطبق طريقة الاختلاف (أى أن نقرر أن الظاهرة لا تحدث أبداً عند عدم وجود هذا العامل المعين)... وإذا أدت كلا الطريقتين إلى نفس النتيجة فإن الباحث يكون واثقاً إلى حد كبير أنه قد وجد السبب... وينبغي أن نشير في هذا المقام إلى أن العالم "باستير" قد استخدم الطريقة المشتركة في تجاربه على الأصول البكتيولوجية (Infusoria).

### ٤. طريقة العوامل المتبقية : Metod of Residues

لقد تبين "ميل Mill" أن هناك بعض مشكلات البحث التي لا يمكن حلها بالطرق الثلاث السابقة، ومن ثم فقد قدم طريقة العوامل المتبقية للعثور على الأسباب عن طريقة عملية الاستبعاد Process of Elimination. وهذه الطريقة تعتمد على أنه: عندما تكون العوامل المحددة التي تسبب بعض أجزاء من الظاهرة

معروفة، فإن الأجزاء المتبقية من الظاهرة لا بد وأن تكون ناتجة عن العامل، أو العوامل المتبقية. وهذه الطريقة إذن يمكن أن يطلق عليها اسم طريقة المرجع الأخير .Last Resort

#### ٥. طريقة التلازم في التغيرات: Method of Concomitant Variations

إذا لم يكن بالإمكان استخدام الطرق التجريبية الأربعة السابقة، فإن "ميل Mill" قدم للباحثين الطريقة الخامسة هذه التي تدعو في الواقع إلى أنه إذا كان هناك شيئا متغيران أو يتبدلان معا بصفة منتظمة، فإن هذه التغيرات التي تحدث في واحد منهما تنتج عن التغيرات التي تحدث في الآخر، أو أن الشئين يتأثران في ذات الوقت بسبب واحد مشترك.

ولكى يوضح "ميل Mill" فكرته أو مبدأه هذا، فقد أشار إلى تأثير جاذبية القمر على حركة المد والجزر التي تحدث على الأرض... ونظرًا لأننا لا نستطيع أن نتناول القمر تجريبيًا... وذلك بالتخلص منه - من على مسرح التجربة - لنعرف ماذا سيحدث في حالة عدم وجوده، فإن طريقة الاتفاق وطريقة الفرق سوف لا تكونان ذاتي قيمة لنا في هذه الحالة... ولكن استخدامنا لطريقة التغيرات الملازمة... ستؤدي بنا إلى مقارنة التغيرات في حركة المد والجزر مع التغيرات في وضع أو مكان القمر بالنسبة للأرض. ونحن نلاحظ أن كل التغيرات التي تحدث في مكان القمر يتبعها تغيرات مناظرة في زمان ومكان حركة المد والجزر العالى والمنخفض في جميع أنحاء العالم... حيث تحدث دائمًا حركة المد العالى على جانب الأرض الأقرب إلى القمر كما يحدث هذا المد العالى على جانب الأرض العكسى للجانب الأول تمامًا...

وبناءً على ذلك:

أ - أن حركة المد والجزر تؤثر على حركة القمر

- أو -

ب - أن حركة القمر - أو تغير مكانه الذى يقوم فيه بعملية الجذب - هو الذى

يؤدى إلى رفع المد.

- أو الاحتمال الثالث.

ج - أن التغيرات في مكان القمر وحركة المد والجزر تحدث بسبب عامل مشترك ينسحب على الاثنين.

ومن الواضح أن مناقشة هذه الاحتمالات ستؤدي بنا إلى الثقة في أن التغيرات التي تحدث في مكان القمر تؤدي فعلاً إلى تغيرات في حركة المد والجزر، وبالتالي فإن تأثير القمر هو الذي يتسبب في ذلك بالدرجة الأولى.

## خطوات التجربة فى المنهج التجريبي

- ١ - يتم تهيئة بيئة التجربة والسيطرة عليها.
- ٢ - قياس مستوى المتغير التابع.
- ٣ - اختيار العينة وتقسيمها إلى مجموعتين.
- ٤ - إدخال المتغير المستقل.
- ٥ - قياس مستوى المتغير التابع مرة أخرى.
- ٦ - تقييم وضع المتغيرات التابع وقياس درجة التغير الذى طرأ عليه.

مثال على خطوات التجربة:

- اختيار ٦٠ تلميذًا بطريقة عشوائية وتقسيم هؤلاء التلاميذ إلى مجموعتين تتألف كل منهما من ثلاثين تلميذًا تتعلم إحداها بالطريقة التقليدية وتتعلم الأخرى عن طريق الحاسب الآلى.

- يطبق اختبار قبل لتحديد درجة كل تلميذ عند بداية التجربة.

- يطبق الاختبار مرة أخرى فى نهاية التجربة مثلًا فى نهاية العام.

- يحسب متوسط التحسن فى درجات التلاميذ.

العوامل التى ينبغى على الباحث أن يدخلها فى الاعتبار عند القيام بالتجربة:

على الباحث أن يدخل فى اعتباره عوامل عديدة سنشير إلى أهمها حتى يستطيع أن يضبط تجربته بحيث يمكن اختبار دلالة تأثير كل من الطريقتين على المتغير التابع وهو التحسن فى المهارة الحسابية وتعلم مفاهيم الحساب:

## ١. التكافؤ في الخلفية الثقافية للتلاميذ:

ينبغي أن يتم اختبار التلاميذ عشوائياً من مجتمع له خلفية ثقافية متساوية فإذا اختير تلاميذ إحدى المجموعتين من بيئة ثقافية معينة واختير تلاميذ المجموعة الأخرى من بيئة ثقافية أخرى فقد يكون الفرق بين متوسطي المجموعتين راجعاً إلى هذا العامل وليس إلى طريقة التدريس.

## ٢. الجنس:

ينبغي ضبط الفروق بين الجنسين في تعلم الحساب وذلك بأن يكون نسبة البنين إلى البنات واحدة في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

## ٣. موقع حجرتي الدراسة:

ينبغي على المعلم أن يختار حجرتي الدراسة بحيث تتكافأ فيهما الحرارة والضوء والضوضاء وغيرها من العوامل الفيزيائية.

٤ - تجنب ما يشتت انتباه التلاميذ وإذا لم يتيسر هذا ينبغي أن تتساوى المجموعات من حيث التعرض لما يشتت انتباه التلاميذ من زائرين وغير ذلك.

## ٥. ضبط الطريقتين:

ينبغي أن تحدد طريقتي التدريس بدقة بالنسبة لكل مجموعة وأن تنفذ بدقة وأن يكون وقت التدريس فيهما واحدة ذلك أن من الممكن إذا كان تدريس الحساب بإحدى الطريقتين في وقت مبكر وتدریس للأخرى في وقت متأخر يرجع الفرق بين تحصيل التلاميذ من المجموعتين إلى عامل اختلاف التوفيق.

## ٦. عوامل غير ظاهرة:

لا يمكن ضبط العوامل مثل المرض غير الظاهر بين بعض التلاميذ مما قد يكون له أثره على تعلمهم أو وجود فرد أو أكثر ممن يؤثرون في اتجاهات التلاميذ في الفصل ككل كما أن تغيب التلاميذ أو تعرضهم للمرض يؤثر على نتائج التجربة.

## مثال لبحث تجريبي:

نفرض أن باحثاً أراد القيام ببحث تجريبي لمعرفة أثر استخدام المدخل الاستقصائي (المتغير التجريبي) في تنمية المفاهيم العلمية (المتغير التابع) لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى؛ من خلال تدريس الكيمياء.

وفي هذه الحالة يمكن أن يقوم الباحث باختيار مجموعتين متكافئتين تماماً بقدر الإمكان؛ من تلاميذ الصف الأول الثانوى، ويضبط كل المتغيرات والعوامل الخارجية التى ربما تتدخل، وتؤثر في عملية تنمية المفاهيم لدى هؤلاء التلاميذ في هذه المادة، ما عدا المتغير الذى يريد اختبار تأثيره وهو المدخل الاستقصائي (المتغير التجريبي) فمن دون عملية الضبط هذه لا يمكن للباحث في هذه الحالة إثبات أن أى تغيير قد يحدث في نمو المفاهيم العلمية (المتغير التابع) يرجع إلى المتغير التجريبي.

وبعد إتمام عملية الضبط، يقوم الباحث بإعداد اختبار في المفاهيم العلمية الواردة بهادة الكيمياء المقررة على تلاميذ الصف الأول الثانوى، والتأكد من صدقه وثباته، ثم يقوم بتطبيقه على هاتين المجموعتين اللتين تم اختيارهما (قياس قبلى).

وبعد ذلك يخضع إحدى هاتين المجموعتين (المجموعة التجريبية) لتأثير المتغير التجريبي (تدريس الكيمياء بالمدخل الاستقصائي)، بينما تظل المجموعة الثانية (المجموعة الضابطة) على ما هى عليه؛ أى تتلقى دروس الكيمياء بالطريقة التقليدية. وبعد مضي فترة من الزمن (حسب الوقت المحدد لتجربة البحث)، يطبق الباحث اختبار المفاهيم مرة ثانية على هاتين المجموعتين (قياس بعدى)، ثم يقارن الباحث الاختبار القبلى بنتيجة الاختبار البعدى للمجموعتين التجريبية والضابطة، وهنا يلاحظ الباحث الفرق في مدى نمو المفاهيم العلمية لدى التلاميذ في المجموعة التجريبية.

فإذا ثبت للباحث أن هذا الفرق واضح؛ أى إنه ذو دلالة إحصائية، فإن هذا يعنى أن تدريس الكيمياء باستخدام المدخل الاستقصائى قد أدى إلى زيادة نمو المفاهيم العلمية لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى؛ وهذا يشير إلى أن هذا المدخل جدير بأن يستخدم فى التدريس.

ويتضح من المثال السابق، أن الباحث اتبع تصميم المجموعات المتكافئة، وقام باختيار تأثير متغير واحد فقط؛ وهو المدخل الاستقصائى.

### **أدوات أو مقاييس جمع البيانات فى البحث التجريبي:**

تستخدم فى جمع بيانات البحث التجريبي أدوات متنوعة أهمها: الاختبارات والمقاييس المقننة والعادية للتحصيل والاستطلاع والمقابلات المنظمة والقوائم ونماذج الملاحظة والأجهزة المتخصصة النفسية والسلوكية والمعملية. والحاسبات الإلكترونية وآلات التصوير.

### **المنهج التجريبي وشبه التجريبي**

عرضنا مفهوم المنهج التجريبي وأنه يقوم على أسلوب التجربة العلمية التى تكشف عن العلاقات السببية بين المتغيرات المختلفة التى تتفاعل مع التى تحدث فى الموقف التجريبي.

أما المنهج شبه التجريبي فقد استخدم لسبب أن الباحث يواجه المواقف التعليمية التى يتعذر فيها إجراء بحث تجريبي حقيقى فيستعاض عنه بتصميم وسطى شبه تجريبي ليستطيع فيه ضبط بعض المتغيرات ولكن ليس بالمستوى الذى يمنع به المنهج التجريبي الحقيقى ولذلك فقد سمي بهذا الاسم؛ لأنه لا يتم فيه الاختبار والتعيين عشوائى، وكذلك لا يتم ضبط المتغيرات الخارجية بمقدار ضبطها فى التصميمات التجريبية.

## الفرق بين المنهج التجريبي وشبه التجريبي

تختلف اتهامات المنهج التجريبي عن اتهامات المنهج شبه التجريبي في عدد من الجوانب:

### أ. الضبط والتحكم في المنهج التجريبي

إن ما يميز المنهج التجريبي عن شبه التجريبي هي قدرة الباحث على التحكم في متغير مستقل واحد على الأقل وضبطه تمامًا عند الرغبة في معرفة أثره على متغير تابع بحيث يكون أى تغيير يكون السبب فيه دخول المتغير المستقل، وهذا الضبط قد يحقق نتائج دقيقة في المنهج التجريبي لكن في المنهج شبه التجريبي لو أراد الباحث مثلاً التعرف على أثر تقييم الأداء الوظيفي للموظف كمتغير مستقل على الأداء ذاته كمتغير تابع ففى مثل هذه الحالة هناك العديد من المتغيرات التى يستطيع الباحث التحكم فيها وضبطها بينما هناك أخرى لا يستطيع ضبطها أو التحكم فيها وبمعنى آخر فإنه بإمكان الباحث أن يجعل ضمن مجموعة التحكم الموظف الذى يخضع لنوع معين من الإشراف من فئة معينة ولكن ليس بإمكانه التحكم التام فيما يحدث بين الاختبارات القبليّة والبعدية أو ما يحدث من تغييرات على ثقافة الموظف أو ثقافة المنظمة.

إذاً ضبط التجربة يساعد الباحث فى تقرير عينة البحث وكيفية تأثيرها بالمتغيرات المستقلة للدراسة، وهذا الضبط ممكن فى المنهج التجريبي وفى المنهج شبه التجريبي.

### ب. العشوائية

يختلف المنهج التجريبي عن شبه التجريبي فى درجة الاهتمام بتوفر عينة عشوائية وذلك بالنسبة لمفردات التجربة قبل تقسيمها إلى مجموعات بل هذا المنهج يذهب أيضاً إلى أبعد من ذلك حيث يشترط أن يتم توزيع مفردات العينة بشكل عشوائى بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

## ج. الصدق الداخلى والخارجى

يهتم المنهج التجريبي بالصدق الداخلى أكثر من المنهج شبه التجريبي فالمنهج التجريبي يركز كثيراً على أهمية القدرة على تعميم نتائج التجربة على مفرداتها بشكل كلى (الصدق الداخلى) بخلاف المنهج شبه التجريبي الذى يركز على ضرورة القدرة على تعميم نتائج التجربة على عينة مجتمع البحث.

### البحث التجريبي التربوي:

تجرى البحوث التجريبية عادة على التلاميذ فى المدارس، ومن الطبيعى أن الباحث سوف يواجه بعدد كبير من المتغيرات المؤثرة فى التجربة.

ومن أمثلة هذه المتغيرات: أعمار التلاميذ، وتحصيلهم الدراسى، وذكائهم، واستعداداتهم العقلية، ودافعيتهم...، ومنها أيضاً المستويات الاجتماعية والاقتصادية للتلاميذ، ومستوى أداء المعلمين التدريسي، واختلاف الظروف الفيزيقية للمدراس من حيث إمكاناتها وخصائص مبانيها.

وللتغلب على الصعوبات السابقة يلجأ إلى محاولة ضبط المتغيرات السابقة، باستخدام طرق الاختيار العشوائى لأفراد المجموعات التجريبية والضابطة، أو طرق المجموعات المتكافئة.

ومن المشكلات التى ما زالت تواجه البحوث التجريبية التربوية صعوبة الحصول على المقاييس أو الاختبارات التى تقيس المتغيرات السلوكية، وما يطرأ على شخصيات التلاميذ من نمو وعلى سلوكهم من تغير. وقد يكون قياس تحصيل التلاميذ للمعلومات باختبارات تحريرية أمراً سهلاً، غير أنه قد يصعب عليه أن يقيس المتغيرات فى اتجاهاتهم وقيمهم بمثل هذه الاختبارات.

ومع ذلك فإن البحوث التربوية التجريبية تستخدم هذه الاختبارات والمقاييس متى توافرت لها خصائص وشروط معينة من أهمها توفر درجة عالية من الصدق

والثبات والموضوعية، وإلا كانت النتائج التي يتم الحصول عليها مشكوك في صحتها ولا يُعتمد.

### اعتبارات مهمة في البحوث التجريبية التربوية

يعتبر المنهج التجريبي من أدق أنواع مناهج البحث وأكفأها في التوصل إلى نتائج دقيقة يوثق بها، ويرجع ذلك لاعتبارات كثيرة من أهمها:

أ - أنه يسمح بتكرار التجربة تحت شروط واحدة عن طريق أكثر من باحث وهذا يساعد في التحقق من ثبات النتائج وصدقها.

ب - يتيح للباحث دراسة أثر متغير تجريبي على متغير آخر هو المتغير التابع مع ضبط جميع المتغيرات الأخرى، وهذا يمكنه من دراسة العلاقات السببية بصورة لا يتيحها البحث الوصفي أو البحث التاريخي.

### صدق البحوث التجريبية:

إن الغرض الأساسي من التصميم التجريبي هو التحكم في الظروف التي قد تتدخل في التأثيرات الحقيقية للمتغيرات المستقلة على المتغيرات التابعة. ولا تخلو البحوث المخبرية التي تمثل الوضع المثالي للتصميم التجريبي من بعض المشكلات فكيف بالتجريب في البحوث التربوية! من السهل إجراء التجربة ولكن هل النتائج المتحصل عليها صادقة؟.

الصدق يقصد به قدرة أداة القياس المستخدمة في قياس ما ينبغي أن تقيسه.

وحديثاً حدد بعض المهتمين بالبحث الظروف المشوشة التي تهدد بعدم سلامة صدق التجارب وركزوا على نوعين من الصدق بالضرورة اعتبارهما عند إجراء التجارب الحقيقية التي يتم فيها تعيين عشوائى للمعالجات التجريبية والضابطة وبالتالي لهما تأثيراتها على صدق التصميمات شبه التجريبية التي يكثر استخدامها في البحث التربوي.

هذان النوعان هما: أ- الصدق الداخلى. ب- الصدق الخارجى.

### أ. الصدق الداخلى: Internal Validity

ويختص بصدق النتائج المتحصل عليها. هل المعالجات التجريبية تؤدي إلى اختلاف حقيقى فى التجارب التى يتم بحثها؟ أى إلى أى قدر يمكن القول بأن التجربة حقيقية عملت فرقاً. فمثلاً إلى أى قدر نستطيع الجزم بأن تطبيق طريقة التعلم المبرمج وحدها التى أدت إلى رفع مستوى التحصيل الدراسى فى مادة القواعد لدى المجموعة (أ)، وبالتالي إلى الفرق وبين المجموعتين التجريبية والضابطة من حيث ارتفاع مستوى التحصيل الدراسى، فإذا تبين فعلاً أن المتغير المستقل هو السبب فى المتغير التابع يتحقق حينذاك صدق التجربة داخلياً.

إذن فالصدق الداخلى يعنى القدرة على إرجاع الفرق بين المجموعة الضابطة والتجريبية إلى المتغير المستقل وما يحدثه من أثر على المتغير التابع دون أن يكون هناك أثر لمتغيرات أخرى على تلك النتيجة.

### المخاطر التى تهدد الصدق الداخلى:

هناك بعض العوائق التى تؤثر على الصدق الداخلى للتجربة، أى أنها تقلل من الصدق الداخلى للتصميمات البحثية التجريبية. وقد حددها "ستانلى وكامبل" (١٩٦٦) بثمانية عوائق هى:

### ١. التاريخ: History

ويقصد به ما يحدث من وقائع "متغير لم يتم ضبطها" بعد الاختبار القبلى وقبل الاختبار البعدى مما يكون لها أثر على المتغير التابع.

فهناك أحداث أو عوامل لها تأثيرها على العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع تحدث فى أثناء تطبيق المعالجة التجريبية. وغالباً ما يتم إجراء قياس قبل يتبعه توظيف المثير (أى إجراء التجربة) ثم قياس الاختبار البعدى. فالفرق بين الاختبار

البعدي والاختبار القبلي يدل على أثر المستقل على المتغير التابع، ولكن ربما يعزى هذا الفرق إلى عدة عوامل أخرى حدثت في هذه الفترة، ربما مشكلات تختص بالأفراد أو اشتداد المنافسة بين الأفراد المبحوثين... إلخ. هذه العوامل ينظر إليها كمتغيرات زمانية مؤثرة.

## ٢. النضج أو النمو: Maturation

ويقصد به ما يحدث عامل الزمن من نضج أو نمو جسمي أو عقلي أو اجتماعي... إلخ لأفراد البحث بعد الاختبار القبلي وقبل الاختبار البعدي. وهذا النمو - أيًا كان نوعه - قد يكون له أثر على المتغير التابع.

وربما تحدث بعض التغيرات في المتغير التابع بفعل الزمن خاصة عندما يأخذ التجريب مساحة زمنية طويلة. مثلاً ربما تكتسب المجموعة تحت التجريب مفاهيم ومهارات جديدة أو ينتاب أفرادها السأم والشعور بالملل... إلخ. ومشكلة النضج أو التغير بفعل الزمن أكثر وضوحاً وتأثيراً في البحوث التربوية التي تستغرق وقتاً طويلاً بالمقارنة مع التجارب المعملية القصيرة المدى.

## ٣. الاختبار: Testing

ويقصد به ما يحدثه الاختبار القبلي من أثر يمكن في تعود أفراد البحث على ما يجب أن تكون عليه الإجابة مثلاً. ولهذا يصبح التغير في نتيجة الاختبار البعدي ليس ناتجاً عن التجربة فقط وإنما بسبب ما تعود عليه أفراد البحث من إجراء الاختبار القبلي.

أيضاً عملية الاختبار يمكن أن تكون ذات أثر مشوش في نتائج التجريب.

فالاختبار القبلي ربما يثير الأفراد الذي تجرى عليهم المعالجة التجريبية إلى مزيد من التعليم أو يكونوا أكثر وعياً بأغراض التجربة. الأمر الذي يؤدي إلى حصولهم على درجات أعلى في الاختبار البعدي. كذلك يقصد به ما يحدثه عامل الزمن من

نضج أو نمو جسمى أو عقلى أو اجتماعى لأفراد البحث بعد الاختبار القبلى وقبل الاختبار البعدى.

#### ٤. أدوات القياس : Instrumentation

يمكن أن تؤدى أدوات القياس إلى أخطاء خطيرة فى التجارب، وأكثر إشكالات أدوات القياس تنتج من طبيعة البشر، فربما يشعر المحكم أو من يقوم بالملاحظة بالسأم والملل أو التعب أو تذى فى مستويات تركيزه ومتابعته للتجربة أو يعجل بتسجيل بعض الملاحظات أو النتائج مسبقاً قبل وقوعها فعلاً، مما يؤثر فى النتائج النهائية. فقد يكون الاختلاف بين نتيجة الاختبار البعدى ونتيجة الاختبار القبلى ليس ناتجاً عن التجربة وإنما عن أداة القياس كأن يكون الاختبار البعدى أسهل من الاختبار القبلى مثلاً.

#### ٥. اختلاف معايير الاختبار : Differential Selection

ربما تؤدى الفروق فى اختيار المفحوصين فى مجموعات المقارنة أو عند اختيار فصول على حالتها الراهنة دون أن يمسه الباحث بالتغير كمجموعات تجريبية أو مجموعات ضابطة إلى نوع من التحيز فى نتائج البحث النهائية.

#### ٦. الفناء التجريبى : Experimental Mortality

ويسمى أيضاً بالفقد فى أثناء المعالجة التجريبية: ويقصد به أى نقص يحدث فى أعضاء المجموعتين أو أحدهما بعد الاختبار القبلى وقبل الاختبار البعدى. إذ يحصل أحياناً أن تفقد المعالجة التجريبية بعض الأفراد المختارين نتيجة لتسربهم فى أثناء التجربة خاصة إذا استمر التجريب لفترة طويلة مما يؤثر فى التغير المستقل. . فبينما تكون المجموعة التجريبية قد اختيرت عشوائياً فى بداية البرنامج التجريبى، فمن المحتمل أن الأفراد الذين استمروا طوال فترة التجربة يختلفون عن المعايير التى تم اختيارهم بها فى بداية المعالجة التجريبية.

## ٧.١ الانحدار الإحصائي : Statistical Regression

عند استخدام الاختبار القبلي أو الاختبار البعدي لتقييم أثر المعالجة التجريبية، من المحتمل جدًا أن يحصل الأفراد الذين حصلوا على درجات عالية في الاختبار القبلي على درجات أقل نسبيًا في الاختبار البعدي ومن المحتمل أن يحدث العكس، فالذين حصلوا على درجات عالية في الاختبار القبلي من المحتمل أن يحصلوا على درجات أعلى في الاختبار البعدي. هذه التغييرات غير المبررة ربما تؤدي إلى تغير في المتوسط من الاختبار القبلي في اتجاه الاختبار البعدي، وهذا بدوره يؤثر في صدق نتيجة التجربة باعتبار أن الفرق بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي كان نتيجة لفاعلية المعالجة التدريجية.

ويفسر الانحدار بسبب أن الاختيار يتم أساسًا بناء على درجة محددة في اختبار معين كأن تكون [أعلى درجة] أو [أقل درجة]. فمثلًا قد يكون معيار الاختيار (من يحصل على أقل من ٢٥٪ في الاختبار التحصيلي) أو أن يكون المعيار (من يحصل على أكثر من ٨٥٪ مثلًا). فإذا كان المعيار درجة قليلة فإن أفراد البحث سيحصلون على متوسط حسابي مرتفع في الاختبار البعدي وذلك بسبب الانحدار الإحصائي سواء تم تطبيق المتغير المستقل أو لم يطبق، أما إذا كان المعيار درجة مرتفعة فسوف يحصلون على متوسط حسابي منخفض بسبب الانحدار الإحصائي أيضًا.

ويعزى الانحدار الإحصائي في البحث التربوي إلى عدم ثبات أدوات القياس ومؤثرات العوامل الخارجية الأخرى على المجموعتين التجريبية والضابطة.

**Interaction Selection-** . التفاعل بين الاختيار وأي عائق من العوائق السابقة :

### Maturation

على الرغم من أن هذا العائق يمكن أن يدخل تحت العائق رقم خمسة (اختلاف معايير الاختيار). إلا أنه يبرز أثر التفاعل بحد ذاته فالنضج عندما يتوافر لدى مجموعة دون الأخرى بحيث يتم اختيار مجموعات أو أعضاء يختلف بعضهم عن

الآخر من حيث النمو الجسمى أو العقلى..... إلخ سوف يكون له الأثر على المتغير التابع..

### ب. الصدق الخارجى: External Validity

يقصد به صدق العلاقة السببية التى تم إثباتها. هل من الممكن تعميمها على المواقف الشبيهة؟ أى إلى أى قدر يمكن أن تعمم نتائج البحث. ففى المثال الخاص بتطبيق طريقة التعليم المبرمج نستطيع أن نحكم بمقدار صدق التجربة الخارجى إذا كنا نستطيع أن نعمم أن لتطبيق طريقة التعليم المبرمج أثر واضح على رفع مستوى التحصيل الدراسى لدى طلاب الصف السادس ابتدائى إذا تشابهت المتغيرات ذات الأثر على التجربة. وبأسلوب آخر يمكن القول بأنه يتحقق الصدق الخارجى فى التجربة إذا أمكن تعميم نتائجها على أشخاص لم تطبق عليهم وإنما يشبهون تمامًا أعضائها فى جمع المتغيرات التى تم ضبطها.

ولكن على الرغم من أنه يمكن القول بتعميم نتائج التجربة إذا تشابهت المتغيرات الخارجية التى تم ضبطها، إلا أن هناك عوائق تحد من إمكانية التعميم. ومن هذه العوائق ما حددها كلٌّ من "ستانلى" و"كامبل" (١٩٦٦م) بالعوائق الأربعة التالية:

#### المخاطر التى تهدد الصدق الخارجى:

تؤدى المخاطر التى تهدد الصدق الداخلى إلى تشويش النتيجة النهائية بمعنى آخر هل الفرق بين الملاحظات (الفرق بين الاختبار القبلى والاختبار البعدى) مرده إلى أثر المعالجة التجريبية أم إلى المؤثرات الخارجية؟ على العكس من ذلك يختص الصدق الخارجى بالتفاعل بين المثير (المعالجة التجريبية) ومؤثرات العوامل الأخرى على القدرة على تعميم نتائج العمل التجريبى على الأفراد والمواقف الأخرى. ومن المخاطر التى تهدد الصدق الخارجى الآتى:

## ١. أثر التفاعل بين الاختبار والمعالجة التجريبية.

المعالجات التجريبية التي تستند على الاختبار القبلي، ربما يؤدي هذا الاختبار إلى وعى المفحوصين بأغراض التجربة فيتجاوبون معها بطرق مختلفة. أثر الاختبار القبلي على مستوى الاستجابة للمتغير المستقل. فقد يؤدي الاختبار القبلي إلى ارتفاع أو انخفاض مستوى استجابة المجيب للمتغير المستقل، وبهذا لا يمكن تعميم النتائج لمن لم يختر اختباراً قبلياً. فمثلاً قد يؤدي الاختبار القبلي "إلى زيادة أو نقص حساسية الأفراد المشتركين في التجربة نحو المتغير المستقل وينبهم إلى قضايا ومشكلات أو حوادث" تؤثر على استجابتهم على المتغير المستقل.

## ٢. أثر التفاعل بين المعالجة التجريبية والعوامل الزمانية (التاريخية)

كيف يمكن أن يتم التعميم من علاقة سببية حدثت في وقت محدد (حالياً) على حالات شبيهة في الماضي أو المستقبل؟ ففى أثناء تطبيق المعالجة التجريبية ربما تقع أحداث ومؤثرات رئيسية تكون لها القوة في إرباك أثر المعالجة التجريبية.

## ٣. صعوبة التعميم.

أيضاً هنالك صعوبة التعميم من مجموعة محددة أخضعت للتجريب إلى مجموعات خارج دائرة هذه المجموعة. فما ينطبق على المجموعة التجريبية يظل فقط ذو علاقة بهذه المجموعة دون القدرة على اعتبارها مجموعة عشوائية ممثلة تمثيلاً حقيقياً لمجتمع بحثي محدد.

## ٤. آثار تفاعل (تحيزات الاختيار) مع (المتغير المستقل).

خصائص وظروف الأشخاص الذين يختارون للإسهام في التجربة ما يحدد بدرجة كبيرة مدى صلاحية النتائج للتعميم. فالعينة التي تختار بطريقة عشوائية من طلاب الصف الأول الاعدادي في مدرسة من المدارس، لا يمكن أن تكون ممثلة لكل طلاب الصف الأول في المحافظة أو القطر. إذ إن ذكاء أفراد هذه العينة، أو

أوضاعهم الاجتماعية والاقتصادية أو الإمكانيات المتاحة لهم في المدرسة أو حولها، أو غير ذلك من العوامل قد يجعل المتغير المستقل أكثر فعالية فيهم منه من أقران لهم في الصفوف الأولى في مدارس أخرى.

#### ٥. الفشل في تحديد المتغيرات المستقلة بدقة:

ما لم يحدد الباحث المتغيرات المستقلة (المعالجة التجريبية) بصورة دقيقة فإن تكرار المعالجة التجريبية والظروف التي تمت فيها يكون أقرب إلى الاستجابة. بمعنى آخر من الصعوبة إعادة التجربة بنفس الظروف والمواصفات والضوابط بحيث يمكن الوصول إلى نفس النتائج مرة أخرى.

#### ٦. أثر من يقوم بالتجربة على المبعوثين:

أيضاً يمكن أن يكون من يقوم بإجراء المعالجة التجريبية (مثلاً المعلم عند تدريس طريقة جديدة أو تطبيق برنامج تجريبى جديد) هو السبب في فاعلية التجربة أو فشلها. وبالتالي يصعب تعميم نتائج التجربة إلى حالات أخرى يكون من قام فيها بالتجريب معلم آخر.

#### ٧. آثار ردود الفعل لإجراءات التجريبية.

إذ إن من يعرف أنه يخضع لتجربة معينة تختلف استجابته عن من لا يخضع لها. ولهذا لا يستطيع الباحث لأن يدعى أن التأثير الذى حصل عليه من المتغير المستقل في التجربة سوف يكون هو بعينه في مواقف غير تجريبية.

#### ٨. تدخل أثر المتغيرات المستقلة.

ففي حالة تطبيق عدد من المتغيرات المستقلة على مجموعة واحدة - كما يحدث في التصميم الثالث من التصميمات التجريبية - يبقى أثر للمتغير المستقل السابق على المتغير المستقل اللاحق وهذا يعوق تعميم النتائج على أى مجموعة أخرى ما لم تتعرض لتكرار المتغيرات المستقلة.

## تحسين مستوى الصدق الخارجى :

هنالك مجموعة طرق لتحسين مستوى الصدق الخارجى للمعالجات التجريبية فى البحث التربوى، من بينها:

١ - استخدام أسلوب الاختيار العشوائى لاختيار الأفراد من مجتمع البحث الذى ستعمم عليه نتائج التجريب زائدًا التعيين العشوائى لأفراد المعالجة التجريبية وتصميم المجموعة الضابطة لتحسين مستوى الصدق الداخلى.

٢ - فى حالة صعوبة الاختيار العشوائى يلجأ الباحث إلى اختيار وحدات دراسية (أفراد) غير متجانسة لتمثيل المجتمع البحثى المستهدف بالمعالجة التجريبية.

وتتم معالجة مشكلات الصدق الداخلى بالتصميم الجيد للمعالجة التجريبية فبدون صدق داخلى يصعب تعميم نتائج التجربة. ولكن لا يعنى أن التصميم الجيد للتجربة والتحكم فى معايير الصدق الداخلى يحقق مستوى رفيعًا من الصدق الخارجى.

فالصدق الخارجى أو بالأحرى تعميم النتائج من الجزء إلى الكل عبارة عن استقراء من عدة ملاحظات أو استنتاج مدعوم جزئيًا بالبيانات المتحصل عليها من التجريب. إذن عند التفكير فى تعميم نتائج التجريب ينبغى تخمين أى من المؤثرات الخارجية يمكن تجاهله وأى منها له تأثير بالغ على المعالجة التجريبية.

خلاصة الأمر بالضرورة أن يسعى الباحث إلى تحقيق الصدق الداخلى وفى نفس الوقت يعمل على تأمين قدر من الصدق الخارجى ينسجم ومتطلبات الصدق الداخلى حتى يجعل حدود وظروف معالجته التجريبية شبيهة لحد قريب بالظروف والأوضاع التى يريد أن يعمم عليها نتائج التجريب.

## خطوات المنهج التجريبي:

البحث التجريبي يمر بخطوات مختلفة قليلاً عن أى بحث آخر وهذه الخطوات هي:

١ - تعريف المشكلة وتحديد لها.

٢ - صياغة الفروض واستنباط نتائجها.

يقوم الباحث بصياغة فروض مبدئية تفسر وقوع الأحداث والأحوال ويبحث عن العلاقات الخفية أو الأنماط الكامنة أو المبادئ العامة؛ التي تفسر أو تصف الظاهرة التي يدرسها، وبعد تكوين الفروض يبحث عن الأدلة التي تؤيدها أو تنفيها.

٣ - وضع فرض أو مجموعة من الفروض كحلول مبدئية للمشكلة يتجه بموجبها الباحث للوصول إلى الحل المطلوب.

٤ - وضع الافتراضات أو المسلمات التي سيني عليها الباحث دراسته. ويقصد بافتراضات البحث **Assumptions** ما يجب أن يسلم بصحته كل من الباحث والقارئ؛ لأنها لا تتعارض مع الحقائق العلمية في مجال البحث ولا تحتاج إلى براهين وأدلة تدل على صحتها.

٥ - اختيار العينة التي ستجرى عليها الدراسة مع توضيح حجم هذه العينة وأسلوب اختيارها.

٦ - وضع تصميم يتضمن جميع النتائج المتوقعة وشروطها وعلاقاتها، وتتضمن هذه الخطوة:

أ- اختيار عينة ممثلة لمجتمع الدراسة.

ب- تصنيف أفراد العينة في مجموعات متجانسة.

ج- تحديد العوامل غير التجريبية وضبطها.

د - إجراء دراسات استطلاعية لتعديل الوسائل البحثية والتصميم البحثي المستعمل وتحديد مكان إجراء التجربة وزمانه ومدته.

٧- إجراء التجربة.

٨- تلخيص البيانات بالطرق الإحصائية المناسبة مع توخى عدم الانحياز.

٩- استخدام اختبارات إحصائية مناسبة لفحص دلالة النتائج واختبار الفرضيات.

١٠- عرض النتائج وتفسيرها وكتابة تقرير البحث:

ويمدنا الفرض بالإطار الذى تصاغ به نتائج الدراسة بحيث تصاغ نتائج الدراسة وفق الإطار الذى يحدده الفرض، بحيث تكون ذات مغزى، مما يساعد فى تحديد المادة العلمية اللازمة للدراسة واستبعاد غير المهمة، ويحدد المواضيع التى تحتاج إلى التأكيد.

ويشتمل التقرير على تحديد المشكلة، وعرض الكتابات والبحوث السابقة والافتراضات الأساسية التى يقوم عليها الفرض، وذكر الفروض والمنهج والأساليب المستخدمة لاختبار الفروض ثم نتائج البحث والتوصيات والمراجع.

وسوف نتناول فيما يلى الفروض بمزيد من التفصيل؛ وذلك لأهميتها فى البحث

التجريبي:

**أولاً: الفروض**

والفرض هو أحسن تخمين يتضمن ظرفاً لم يثبت عنه شىء بعد ولكنه يستحق البحث والاستقصاء. كما يمكن التعبير عنه بأنه محاولة وصف عنصر أو علاقة إذا وجد أنها صحيحة عن طريق الاستنتاج المنطقى فإن ذلك يمهد الطريق لقيام تفسير معين أو نظرية معينة.

ومعنى ذلك أن الفرض العلمى يجب أن يحتوى على متغيرات وعلاقات بين هذه المتغيرات. وجانب من هذه المتغيرات هو الظاهرة ذاتها التى تريد أن تفسرها، أما الجانب الآخر فهو العوامل التى نتصور أنها المسئولة عن هذه الظاهرة.

## ١. شروط الفروض:

- لهذه الفروض شروط يجب مراعاتها عند وضعها وهذه الشروط هي:
- أ- أن يتم الفرض ابتداءً من واقعة معينة ملاحظة فلا يبدأ من تخيلات ولا من مجرد الربط بين أفكار من أجل تكوين فرض ما.
- ب- يجب أن يكون الفرض قابل للتحقيق؛ لهذا فبمجرد وضع الفرض يجب محاولة تحقيقه بأسرع ما يمكن حتى يتبين ما إذا كان من الممكن تحقيقه أو ليس من الممكن.
- ج- يجب أن يكون الفرض خاليًا من التناقضات فلا يبدو مناقضًا لوقائع معروفة.

## ٢. صياغة الفروض:

تصاغ فروض البحث ابتداءً صياغة مباشرة Directional Hypotheses كما يتوقعها الباحث.

ويتم اختبار الفروض في المنهج التجريبي كميًا. ويحتاج ذلك إلى تطبيق بعض المعالجات الإحصائية كالاختبارات التي تقيس مقدار الفرق بين المتغيرات أو العلاقة بينهما قياسًا يستطيع الباحث بموجبه أن يقبل الفرض أو لا يقبله، ويتطلب هذا من الباحث تعديل صياغة الفروض المباشر إلى فروض إحصائية Statistical Hypotheses. والفرضية الإحصائية هي ادعاء أو تصريح (قد يكون صائبًا أو خاطئًا) حول معلومة (Parameter) أو أكثر لمجتمع أو لمجموعة من المجتمعات. وعادة تؤخذ عينة من المجتمع وتستخدم جميع المعلومات المستقاة من العينة للوصول إلى قرار بقبول أو رفض الفرضية الإحصائية.

وتنقسم الفروض إلى:

### • فروض صفرية Null-Hypotheses

أن يفترض الباحث بأن العلاقة بين المتغيرات المدروسة، أو الفرق المتوقع مثلًا صفر، وأي مقدار للعلاقة أو للفرق يتضح ما هو إلا لمجرد الصدفة وتطبيق

المعالجات الإحصائية مثل (اختبارات)، اختبار تحليل التباين، اختبار كاي، مقياس الارتباط، يتوصل الباحث إلى قبول الفرض أو رفضه.

وكمثال على الفروض الصفرية أن يفرض الباحث الذى يبحث فى الاتجاهات التربوية لدى معلمى المرحلة الثانوية المؤهلين وغير المؤهلين تربويًا الفرض التالى:  
لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمين المؤهلين تربويًا والمعلمين غير المؤهلين فى الاتجاهات التربوية.

### **الفروض البديلة (غير الصفرية) Alternative Hypotheses**

ويصاغ عندما يملك الباحث أسبابًا تجعله يتوقع وجود اختلاف بين المتغيرات المدروسة، دون أن يكون قادرًا على توقع اتجاه هذا الاختلاف.

مثل أن يقول توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المعلمين المؤهلين تربويًا والمعلمين غير المؤهلين فى الاتجاهات التربوية.

أما بالنسبة للمعالجات الإحصائية فإن هناك ما يلائم الفروض الصفرية كاختبار مستوى الدلالة الإحصائية ذى الطرفين، وكذلك هناك ما يلائم الفروض غير الصفرية كاختبار مستوى الدلالة الإحصائية فى الطرف الواحد.

### **٣. معايير الفروض الجيدة:**

- أن تصور ما يتوقعه الباحث فعلاً أن به حلاً للمشكلة.
- أن تستمد من أسس نظرية وبراهين علمية يؤكدان جدوى اختبارها.
- أن تكون قابلة للاختبار، فلا تكون من العمومية بحيث يستحيل التحقق منها.
- أن تكون مختصرة وواضحة.

### **٤. مصادر الفروض:**

تحدد مصادر الفروض ويمكن أن نذكر منها:

- التخصص الموضوعى للباحث وإحاطته بمختلف النظريات المعروفة فى مجال دراسته، وقد تكون العلوم الأخرى مساعدة له على وضع الفروض.

- ثقافة المجتمع الذى يعيش فيه الباحث، وممارسة الأفراد العملية وثقافتهم.
- خبرة الباحث وخياله.
- استمرارية العملية البحثية؛ إذ إن رفض فرض يؤدى إلى بناء فروض جديدة قادرة على شرح بعض المتغيرات. والفشل فى رفض الفرض يؤدى إلى مشكلات إضافية تستدعى دراستها واختبارها.

### اختبارات الفرضيات

عند اتخاذ الباحث قرارًا بشأن قبول أو رفض فرضية العدم (م) فإنَّ الباحث قد يقع فى نوعين من الخطأ.

الخطأ من النوع الأول (Type I Error): يقع فيه الباحث إذا رفض فرضية العدم عندما تكون هى الفرضية الصحيحة.

وإن احتمال الوقوع فى هكذا خطأ يدعى مستوى الدلالة أو مستوى المعنوية ويرمز له بالرمز (a) حيث:

$$a = \text{الاحتمالية (الخطأ من النوع الأول)}$$

ودرجة الاحتمالية هذه (a) يحددها الباحث منذ البداية، وفى معظم العلوم التطبيقية تختار (a) مساويًا إلى ١٪ أو ٥٪ وكلمة معنوى (Significance) تعنى أن الفروق بين المعلمة والقيمة الناتجة من العينة حقيقية وكبيرة بحيث لا يمكن أن تعزى إلى الصدفة.

الخطأ من النوع الثانى (Type II Error): يقع الباحث فى الخطأ من النوع الثانى إذا قبل فرضية العدم عندما تكون هى الفرضية الخاطئة. وأن احتمال الوقوع فى الخطأ من النوع الثانى يدعى بمتعم قوة الاختبار (Power of the test)

ويرمز له بالرمز (B) حيث:

$$B = \text{الاحتمالية (الخطأ من النوع الثانى)}$$

إن قوة الاختبار هو رفض م. عندما تكون هي خاطئة، أى البديلة صحيحة وبصورة عامة يمكن أن نوضح ما سبق في الجدول التالي:

الفرضية - القرار	رفض م.	قبول م.
م. صحيحة	قرار خاطئ (الخطأ من النوع الأول)	قرار صائب
م. غير صحيحة	قرار صائب	قرار خاطئ (الخطأ من النوع الثاني)

إن منطقة رفض فرضية العدم م. تسمى أحياناً بالمنطقة الحرجة (Critical Region) وهى تلك المنطقة التى إذا وقعت قيمة المختبر الإحصائى (Test Statistic) داخلها يتم رفض فرضية العدم م.. والمختبر الإحصائى هو متغير عشوائى له توزيع احتمالى معلوم يصف العلاقة بين المعلمة للمجتمع والقيمة المحسوبة من العينة، حيث تقارن قيمة المختبر الإحصائى المحسوب من العينة مع قيمته المستخرجة من توزيعه الإجمالى (جداول خاصة) وعلى ضوء ذلك تتخذ القرارات برفض أو قبول فرضية العدم م..

#### اختيار إجراءات التحقيق من صحة الفروض:

وبعد تحديد أى المتربات تتضمنها الفروض منطقياً، يصمم الباحث موقفاً واقعياً يتحقق به من صحة الفروض. وقد تعطى الدراسة التى قام بها "دوركاييم" Durkheim استبصاراً سريعاً بهذا الإجراء الذى يتضمن ثلاث خطوات:

١ - اقترح "دوركاييم" فرضاً يذهب إلى أنه على الرغم من أن التقسيم المطرد للعمل يزيد من الثروة المادية، إلا أنه يقلل من ترابط الجماعة وبالتالي من السعادة الشخصية.

٢ - إذا كان هذا الفرض صحيحاً، استنتج أنه ينبغى ملاحظة المتربات التالية:

أ- أن معدلات الانتحار سوف تكون أعلى فى الدول ذات الثروة المادية الأكبر.

ب- وتكون أعلى فى المدينة منها فى المناطق الريفية.

ج- وأعلى فى بعض المهن منها فى البعض الآخر.

د- وأعلى بين الجماعات الدينية التى تتطلب تماسكًا اجتماعيًا أقل - من الجماعات الأخرى التى تحتاج إلى تماسك أكبر.

٣ - ولكى يتحقق من إمكان ملاحظة تلك المترتبات المستنبطة، فقد فحص السجلات الدولية عن الانتحار.

ويتطلب اختيار الإجراءات المناسبة للتحقق من صحة الفروض وإتقانها عناية كبيرة. فالاختبارات الضعيفة أو غير الموثوق بها أو غير الملائمة تؤدي إلى نتائج مشكوك فى قيمتها. وقد يؤدي خطأ سخي، يقع عندما تقوم ببناء اختبار أو اختبار مفحوصين أو ضبط الشروط التجريبية أو التحقق من صحة وثيقة، إلى وجود عيب خطير فى البحث. فإذا كانت الاختبارات لا تقيس بدقة ما يرغب الفرد فى قياسه، فإنها تكون غير ذات قيمة. فمثلاً، لا يمكن أن يدل عدو مائة ياردة على أقصى سرعة فى الجرى لأطفال يبلغون من العمر ستة أعوام؛ لأنه يختبر قوة التحمل أكثر من السرعة فى تلك السن، كما أن النسخة الإنجليزية لاختبار فى الذكاء لا تحدد نسبة ذكاء الأطفال الذين لديهم إلمام ضئيل بهذه اللغة، أو لا يعرفونها على الإطلاق. فملاءمة الاختبار التجريبي تتوقف على طبيعة المترتبات المستنبطة، وكلى يمكن تقبله ينبغي أن يوفى الاختبار حقيقة بالمتطلبات المحددة للمترتبات. ولذا، ينبغي أن يتأكد المرء دائماً من أنه يوجد اتساق منطقي بين كل المترتبات المستنبطة والاختبارات التى يفترض أنها تقيسها.

فى أثناء التمحيص الدقيق لإجراءات الاختيار، يتساءل الباحث الكفاء: هل تمثل هذه الاختبارات تمثيلاً صحيحاً وكافياً للعوامل أو الظروف أو العلاقات

المعينة الخاصة بالترتبات؟ هل هي صادقة، وثابتة، وموضوعية؟ هل تمكنني من جمع الدليل اللازم بأقل مجهود ممكن؟ وطالما أن التطبيق غير الملائم للاختبار، أو التفسير غير السليم للبيانات سوف يؤدي إلى أن يرفض النقاد نتائجه، فإنه يهأس أيضًا كل حذر ممكن في أثناء هذه المراحل من بحثه.

ويعد الاحتفاظ بسجلات دقيقة لإجراءات الاختيار كذلك أمرًا ضروريًا في البحث. وكتابة وصف كامل لما يريد الباحث أن يفعله قبل البدء في البحث كله، يمكنه من أن يعين ويصحح نواحي الضعف الواضحة. كما أن الاحتفاظ بتسجيل يومي لكل الإجراءات المستخدمة في أثناء عملية الاختيار، يضعفه في موقع أفضل يستطيع منه أن يكتب تقريرًا عنها في ختام البحث. وحينما يقدم دراسته إلى غيره من الباحثين، فعليه بالطبع أن يضمنها وصفًا دقيقًا ومفصلاً للمعينة التي اختارها، والطرق الإحصائية التي استخدمها، والأجهزة التي استعملها، والضوابط التي أنشأها، أو أى عامل أو ظرف أو حدث لعب دورًا في الموقف الاختباري. وإذا كان هناك أى إجراء يستند على افتراض ما، فإنه يقرر ذلك أيضًا. وعليه أن يلتزم نفس العناية والدقة حينما يعرض نتائج الاختيار؛ لأن إهمال بيانات أو وصف غامض سوف يخلق لغزًا أكثر من أن يحل مشكلة.

ولما كنا نحتاج إلى الاختبارات لكي نقابل مطالب متعددة، فقد أنشئت منها المئات. وينبغي على أى فرد يرغب في احتراف البحث العلمى أن يدرس ويتقن استخدام تشكيلة كبيرة من الاختبارات وإجراءاتها. أما اكتساب معرفة محدودة بالطرق الفنية للبحث، فإنه سوف يحدد نطاق العمل الذى يستطيع المرء أن يزاوله، أو قد يؤدي به إلى الوقوع في أخطاء فنية فاحشة.

فإتقان طريقة معينة، على سبيل المثال، بأسلوب ما سوف يمكن الباحث من أن يضطلع ببعض الدراسات بنجاح، ولكنه قد يغريه بأن يطبق "طريقته المفضلة" على المواقف الأخرى، حيث تكون أقل ملاءمة أو غير قابلة للتطبيق.

## ٥. إثبات صحة الفروض:

لا يتأيد الفرض إلا إذا كانت نتائج الاختبارات التي استخدمها الباحث تقدم دليلاً يتفق مع المتربات.

### المتطلبات اللازمة لإثبات صحة الفرض:

لكي يؤيد الباحث فرض من الفروض، فإن عليه أن يقدم دليلاً واقعياً يتفق مع جميع المتربات التي يتضمنها هذا الفرض منطقيًا. فلو أن الباحث قد ذهب إلى أن الفرض قد ثبتت صحته لمجرد أن عددًا من الحقائق يلاءم النظرية تمامًا، فإنه يكون قد وقع في خطأ. وإذا جاء أى دليل عن طريق اختبار من الاختبارات يعارض واحدة أو أكثر من المتربات، ولم تكن هناك أخطاء في إجراء الاختبار، فينبغى على الباحث أن يتخلى عن فرضه الأصلي أو يعدله. وبصرف النظر عن مقدار الأدلة التي أمكن التوصل إليها لتأييد فرض من الفروض، فإن بندًا واحدًا يحمل دليلاً معارضًا يمكن أن يثبت بطلان ذلك الفرض.

وعلى ذلك، فإن الفرض لا يتأيد إلا إذا قابل كل المتطلبات التالية:

- ١ - أن تتطابق كل الأدلة الواقعية التي تجمعت من الاختبارات التجريبية مع متربات الفرض.
- ٢ - أن يمثل الموقف الاختباري العوامل الجوهرية التي تضمنتها هذه المتربات تمثيلًا كافيًا.
- ٣ - أن تكون المتربات متضمنة منطقيًا في الفرض. ويتطلب تأييد الفرض وتأكيدته التحقق تمامًا من كل خطوة من هذه الخطوات وما يوجد بينها من علاقات.

### قوة الإثبات:

يؤيد الباحث الفرض أكثر من أن يبرهن عليه أو يحققه. فمصطلح "برهنة" يحمل ضمناً معنى النهائية واليقين المطلق. أما مصطلح "تحقيق" فكثيرًا ما يظهر فيما يكتب من الأبحاث السابقة، ولكن هذه الكلمة تعنى حرفياً "إثبات حقيقة"، وهى

ليست وصفًا دقيقًا لما تنتجه عملية الاختبار. والفروض لا تثبت أبدًا عن طريق التوصل إلى دليل واقعي ينسجم مع المتربات. ولكنها تقرر فقط على أن لها درجة من الاحتمال.

والحصول على دليل واقعي يؤيد إحدى متربات الفرض يتضمن مغالطة بتأييد هذه المتربة. فالمنطق الصورى ينص على أنه إذا أيدت المقدمة الصغرى المترب، فإن الاستدلال الفرضى لا يكون صادقًا.

### أنماط الإثبات:

تشمل العلوم الاجتماعية كثيرًا من ميادين الموضوعات الخاصة التى تحتوى على تشكيلة واسعة من المشكلات فى كل مجال. كل مشكلة فى العلوم الاجتماعية متميزة، ولكن يقع معظمها فى مجالين واسعين:

١ - مشكلات الحقيقة.

٢ - مشكلات القيمة.

ويثير كل نمط من المشكلات نوعًا مختلفًا من الأسئلة. ويعتقد كثير من الباحثين أن المنهج العلمى لا يستطيع ببساطة أن يعالج مشكلات القيمة؛ بينما يرى آخرون أنه يستطيع ذلك. ويمكننا أن نفهم بعض الصعوبات المتضمنة فهما حسنًا عن طريق استطلاع طبيعة مشكلات الحقيقة والقيمة.

### ١. مشكلات الحقيقة:

تطرح مشكلات الحقيقة أسئلة تقول: ما الوضع الحقيقى للأمر فى مجتمع ما؟

هذه المشكلات تثير أسئلة تتطلب تحديدًا للحقائق. فمثلاً قد يذهب أحد المربين إلى أن نسبة من يتلجلجون فى الكلام بين الأطفال الذين يكتبون بيدهم اليسرى والأطفال الذين يكتبون بيدهم اليمنى هى ثلاثة إلى واحد. لإثبات صدق هذا

الفرض، ينبغي أن يجد المرء دليلاً حقيقياً في الثقافة القائمة يتفق تماماً مع الفرض. ولكي يحل هذه المشكلة فإنه يلجأ إلى المنهج العلمي في البحث.

## ٢. مشكلات القيمة:

تثير مشكلات القيمة أسئلة عن: أى نوع من المجتمعات ينبغي أن يهدف الإنسان إلى تحقيقه؟ وتوجب النظريات الاجتماعية المعيارية على هذه المشكلات عن طريق تحديد المجتمع المثالي. فمختلف الناس لديهم تصورات مختلفة عن المعايير الاجتماعية التي ينشدونها. وعلى سبيل المثال، لا يتفق الروس والأمريكان في تصورهم عن شكل التنظيم الاجتماعى المثالى. ومن ثم تختلف مشكلات القيمة عن مشكلات الحقيقة اختلافاً بيناً، لأنها تتساءل عما ينبغي أن يكون عليه المجتمع المثالى، وليس عن حقائق الموقف التي توجد في حضارة معينة. فالمثل الأعلى الديمقراطى أو المسيحى، على سبيل المثال، لم يتحقق كلية في التطبيق، ولكن هذا لا يعنى أنه غير صحيح. ومع ذلك، فهذا بالضبط هو ما ينبغي أن يستنتجه الباحث إذا أثبت النظريات الاجتماعية المعيارية والنظريات الاجتماعية الواقعية بنفس الطريقة.

لكى تكون النظرية الواقعية صادقة، ينبغي أن تتفق تماماً مع الحقائق في مجتمع ما. وتهدف النظرية الاجتماعية المعيارية إلى تغيير الوضع الفعلى للمجتمع أكثر من التطابق والاتفاق كلية مع الحقائق في حضارة معينة. ولذا، فإن الباحث لا يستطيع أن يحل مشكلات القيمة بنفس المنهج الذى يواجه به مشكلات الحقيقة بالضبط. فالأنماط المختلفة للمشكلات تتطلب إلى حد ما طرقاً مختلفة للحل.

يذهب بعض الباحثين إلى أن بعض مشكلات القيمة مثلها مثل مشكلات الحقيقة يمكن تناولها بالمنهج العلمى، ولكن تختلف طريقة الإثبات في هذين النمطين من المشكلات. فلتحقيق النظريات الواقعية، يراجع الباحث نظريته على الظروف في المجتمع، فإذا كانا يتفقان تماماً، فإن نظريته تتأيد. ووفقاً لما يذهب إليه "نورثروب" Northrup، يمكن أن يحقق الباحث نظرية اجتماعية معيارية، لا عن

طريق مراجعتها على الحقائق في المجتمع، الآن أو في المستقبل، ولكن عن طريق مراجعتها على حقائق الطبيعة. فمثلاً، يعتقد المرءون الأمريكيون أن النظام التربوي السليم هو ذلك الذي يراعى الفروق الفردية. وإذا روجعت هذه النظرية على الحقائق في المجتمع، فإنها لن تتحقق تجريبياً؛ لأن كثيراً من المدارس لا تراعى الفروق الفردية. ولكن إذا روجعت هذه النظرية على حقائق الطبيعة، فإنها سوف تتأيد، لأنه من الممكن التحقق تجريبياً من أن الأطفال يختلفون في قدراتهم. وإذا كانت النظرية الاجتماعية المعيارية تتفق مع حقائق الطبيعة، فإنها تكون سليمة؛ وإذا لم تكن تتفق، ينبغي أن ترفض. ولذلك، يرى بعض الباحثين أن العلماء الاجتماعيين لديهم منهج علمي لتحديد أي النظريات الاجتماعية، من بين النظريات التي ابتكرها الإنسان، أكثر ملاءمة.

## مميزات وعيوب المنهج التجريبي

يتميز المنهج التجريبي بما يلي:

- ١ - المنهج الوحيد الذى ترتفع درجة الثقة بنتائجه البحثية من خلال الجزم بما تم التوصل إليه من نتائج والذى يتطلب معرفة أثر السبب على النتيجة.
- ٢ - المنهج الوحيد الذى يتم فيه ضبط المتغيرات الخارجية ذات الأثر على المتغير التابع مما يساعد على الجزم بمقدار أثر السبب على النتيجة، ومما يساعد على التنبؤ بصلاحيه أى تغيير إصلاحي فى الظاهرة المدروسة.
- ٣ - تعدد تصميماته وتطور وسائل قياسه والتى جعلت منه منهج مرن مما يساعد على تكيفه إلى حد كبير لحالات كثيرة ومتنوعة، خاصة بعدما عدلت طبيعته التجريبية البحتة إلى شبه التجريبية.
- ٤ - يمكن استخدام نتائجه فى التنبؤ بما سيحدث فى المستقبل من الظاهر.
- ٥ - يمكن إعادة إجراء البحوث التجريبية بواسطة أشخاص آخرين، ويصلون إلى نفس النتائج، إذا تشابهت الظروف والشروط التى تجرى فيها التجارب، وبذلك نجد أن الحقائق التجريبية قابلة للتأكد من صدقها فى أى زمان ومكان، لأنها تتكرر على النحو نفسه ما دمنا مؤمنين بقانون الحتمية وباطراد الطبيعة.
- ٦ - يستطيع الباحث أن يكرر التجربة تحت شروط واحدة عملياً مما يساعده على التحقق من صدق النتائج وثباتها.

- ٧- يستطيع الباحث أن يتحكم في العوامل المؤثرة ويضبطها مما يساعد الباحث على تقدير الأثر النسبي للمتغيرات وربط النتائج بأسبابها.
- ٨- يقوم هذا المنهج على الدقة في اختبار الفرضية التي تم وضعها وعلى الباحث إبداء ملاحظاته العلمية الدقيقة عند مقارنة مضمون الفرضيات التي وضعها والوقائع أو النتائج التي توصل إليها بأسلوب تحليل منطقي واقعي.
- ٩- يمتاز هذا المنهج عن غيره من مناهج البحث بأنه يسعى للكشف عن العلاقات السببية بين العوامل المؤثرة والظاهرة محل الاهتمام.

### عيوب المنهج التجريبي:

- ندرة وصعوبة توافر متطلبات إجراء المنهج التجريبي بصورته المثالية - في الظاهرة الإنسانية - والتي تتطلب:
- ١ - ضبط جميع المتغيرات المؤثرة في الظاهرة المدروسة بقصد عزلها أو تثبيتها عدا مؤثر واحد وذلك حتى يتحقق التكافؤ بين المجموعتين اللتين تخضعا للتجربة.
- ٢ - اختيار عشوائي لعينة البحث من مجتمع البحث.
- ٣ - تعيين عشوائي لأفراد العينة على مجموعتين.
- ٤ - اختيار عشوائي للمجموعات لتصبح تجريبية والأخرى ضابطة.
- كثرة العوائق التي تحد من صدق التجربة داخلياً وخارجياً، مما جعل العلماء يعدلون من المنهج التجريبي متنازلين عن أهم خصائص المنهج التجريبي (العشوائية) كلياً في حالات وجزئياً في أخرى.
- التوزيع العشوائي للمفحوصين قد يؤدي إلى استجابات سلبية لدى البعض منهم إزاء الموقف التجريبي عند انتسابهم إلى مجموعة لا يجنون الانتساب إليها.
- تواجه البحوث التجريبية في المدارس صعوبات إدارية وتنظيمية، تحول أحياناً دون استخدامه لبعض التصميمات التجريبية، حيث إنه عندما تجرى تجربة على

عينة تجريبية بينما لا تجرى على العينة الضابطة في المدرسة نفسها مثلاً. فإن ذلك قد يؤثر على سير الدراسة وانتظامها، وهذا قد يثير إدارة المدرسة وأولياء الأمور، وبشكل قد يؤدي رفض التجربة، وعدم السماح للباحث بإجرائها، ولذلك تقوم بعض النظم التعليمية بإنشاء مدارس تجريبية، لكي تجرى فيها البحوث التجريبية.

- يواجه الباحث صعوبات في تعميم النتائج على مجتمع البحث، إلا إذا كانت العينة كافية ومثلة تمثيلاً صحيحاً لفئات ذلك المجتمع، أى إن عدم تمثيل المجتمع تمثيلاً حقيقياً قد يعوق عملية تعميم النتائج.
- تواجه الباحثين صعوبات في اختيار أو إعداد أدوات القياس التي توفر النوع والشكل المطلوب من البيانات، كما أن أدواتهم أحياناً تكون ملائمة لاختيار نمط الأفراد المشتركين في التجربة، وربما لا تتوافر فيها شروط الصدق والثبات والموضوعية وهذا يتطلب تصميم أدوات قياس جيدة.
- يصعب في البحث التجريبي ضبط المتغيرات بشكل متماثل تماماً بين المجموعات التجريبية والمجموعات الضابطة عدا المتغير التجريبي، نظراً لأننا نتعامل مع سلوك إنسانى وليس مع مواد جامدة.
- تؤدي ظروف التجريب المصطنعة وغير الواقعية إلى نتائج بعيدة عن واقع المدرسة أو المجتمع، الأمر الذى يتطلب من البحوث التجريبية استخدام تصميمات تجريبية من الواقع التعليمى العادى، حتى يمكن الاستفادة من نتائجها وتطبيقها وتعميمها.
- يعتمد البحث التجريبي على عينات محدودة وتصميمات أو مجموعات متكافئة وهو أمر بالغ الدقة إذ إن الحصول على مجموعتين متكافئتين أمر صعب.
- وجود بعض المتغيرات غير ممكنة المعالجة لعدم إمكانية إخضاعها للضبط والتجريب كالمعتقدات الدينية والاجتماعية.

- يحتاج إلى مهارات وخبرات عالية المستوى من الناحية العلمية المرتبطة بمن يقومون بالموضوعية والخبرة اللازمين لإنجاح التجارب كأهم المفاهيم العلمية المتبعة.
- يصعب تعميم النتائج ومقابلتها مع الفرضيات التي قامت عليها التجربة نفسها.

### خاتمة:

ظهر لنا فيما سبق أن المنهج التجريبي يستخدم في مجال علم النفس والتربية، حيث يكون مجال التجربة البشر. وكما لاحظنا أن المتغيرات تتعدد وتتشابك في الظاهرة، كما يصعب عزل وضبط المتغيرات، بل وقد يتعذر قياسها وعلى الرغم من هذه الصعوبات فإن المنهج التجريبي يستخدم في البحوث النفسية والتربوية، ويقوم على إجراءات علمية، ويسفر عن نتائج دقيقة، وإن كانت ليست في مستوى إجراءات ونتائج البحوث التجريبية في العلوم الطبيعية، فإن مجاله واسع وتطبيقاته كثيرة وقد حقق تقدمًا كبيرًا في المجال النفسى والتربوى.

والمنهج التجريبي هو منهج البحث الوحيد الذى يمكن أن يستخدم بحق لاختبار الفرضيات الخاصة بالعلاقات من نوع سبب ونتيجة، كما أنه يمثل أكثر الأساليب صدقًا في حل المشكلات النفسية والتربوية، سواء كانت نظرية أم عملية، ويرجع إليه الفضل في تقدم التربية كعلم.

ويعتبر المنهج التجريبي هو الأسلوب الذى تتمثل فيه معالم الطريقة العلمية بالشكل الصحيح؛ لأن الباحث يتحكم عادة في واحد أو أكثر من المتغيرات المستقلة، ويعمل على ضبط تأثير المتغيرات الأخرى ذات الصلة، ليرى تأثير كل ذلك على المتغير التابع، والباحث في الدراسات التجريبية يختار مجموعات البحث بشكل يضمن معه تكافؤها بالنسبة لتأثير المتغيرات الدخيلة، ويقرر من خلال استخدام الأسلوب العشوائى أى المعالجات سوف تخصص لكل مجموعة منها؛

ومن الجدير ذكره أن إمكانية التحكم في المتغير المستقل هي الصفة الرئيسية التي تميز المنهج التجريبي عن غيره من مناهج البحث الأخرى. والمتغير المستقل، الذي يشار إليه أحيانًا بالمتغير التجريبي، أو السبب، أو المعالجة، فهو تلك الفاعلية أو الخاصية التي يعتقد بأنها هي التي تقف وراء الفروق المعنوية التي تلحظ بين المجموعات.

ويمتاز المنهج التجريبي مقارنة بمناهج البحث الأخرى بكثرة متطلباته ووفرة إنتاجه؛ وعندما يتم تنفيذه بالشكل السليم، فإنه يعطينا أفضل دليل على صحة علاقات السبب والنتيجة التي تظهر في الدراسات المختلفة.

والبحث التجريبي إذا صمم بعناية يمكن أن يكون أداة قوية جدًا في يد الباحث تساعده على اختبار فروضه بطريقة لا تعادها طريقة أخرى. وقد يبدوا البحث التجريبي بالنسبة لبعض الباحثين أكثر تصميميات البحوث تعقيدًا، ولكن إذا فهم الباحث قواعده وأسسها فإنه يجده الطريقة الوحيدة التي يحصل منها على إجابات تتعلق بأسباب حدوث المتغيرات، ذلك أن البحوث التجريبية هي الطريقة الوحيدة لاختبار الفروض حول العلاقات السببية بشكل مباشر؛ ورغم أن البحث التجريبي يشترك مع غيره من البحوث في كثير من جوانب خطة البحث إلا أنه ينفرد ببعض الأسس التي جعلت بعض الباحثين يضعونه في جانب والبحوث الأخرى في جانب آخر.