التحليل الإحصائي البصري للبيانات في تصميمات الحالة الواحدة [1]

أ.د/ محمد حسين سعيد [2]

أستاذ علم النفس التربوي

كلية التربية – جامعة بني سويف

الملخص:

على الرغم من أهمية التصميمات التجريبية في البحوث النفسية والتربوية، إلا أنها تعرضت في الفترة الأخيرة لمجموعة من الانتقادات مثل: اعتمادها على مستوى التحسن لأفراد المجموعة التجريبية ككل كما يقاس بمتوسطها الحسابي، وليس مستوى التحسن لكل فرد من أفراد المجموعة على حدة، كذلك من أوجه النقد مشكلات الضبط التجريبي، وكذلك القياس القبلي والقياس البعدي الذي يتم مرة واحدة في مثل هذه التصميمات التجريبية. لذا ظهر مدخل يهتم بإجراء البحوث التجريبية على عينة تشمل حالة واحدة والتي أطلق عليها تصميمات الحالة الواحدة وهدفها دراسة التغيرات في سلوك فرد واحد (تحسن لسلوكيات مرغوبة او الحد من سلوكيات غير مرغوبة) بعد التعرض لتدخل أو علاج من نوع ما، وتعتمد على القياس المتكرر للسلوك سواء قبل بداية التدخل (الخط القاعدي أو خط الأساس بمثابة الضبط) أو أثناء التدخل (مرحلة التدخل) أو بعد التوقف عن التدخل بهدف التعرف على فعالية التدخل المستخدم. وتتناول هذه المقالة مفهوم تصميم الحالة الواحدة، وكذلك الأنواع المختلفة لتلك التصميمات، وكيفية المعالجة الإحصائية البصرية لها من خلال عرض عناصر هذا التحليل وتقنياته وأنماطه وطرق التعامل مع البيانات غير المستقرة لتلك التحليلات الإحصائية البصرية.

الكلمات المفتاحية: مناهج البحث، المنهج التجريبي، تصميم الحالة الواحدة، التحليل الإحصائي البصري للبيانات.

---

[1] تم استلام البحث في ٢٠٢٥/١/٥ وتقرر صلاحيته للنشر في ٢٠٢٥/٢/٧

[2] ت: ٠١٠٠٦٤٠٦٨٥٨ Email: mohamedhussein40@yahoo.com

مقدمة:

يمثل البحث النفسي والتربوي في مجال ذوي الاحتياجات الخاصة بصورة عامة وذوي الاعاقة بصورة خاصة أهمية بالغة؛ فمن خلاله يمكن التعرف على خصائص ذوي الإعاقة ومشكلاتهم، كما يمكن تقديم برامج التدخل اللازمة لعلاج أوجه القصور المختلفة لذوي الإعاقة. وتتعدد مناهج البحث التي يستخدمها الباحثون والتي منها: منهج البحث الوصفي بأنواعه المختلفة، وكذلك منهج البحث التجريبي بتصميماته المعروفة والتي منها: تصميم المجموعة الواحدة وتصميم المجموعتين وغيرهما والتي من خلالها يتعامل الباحث مع مجموعات مختلفة.

وعلى الرغم من أهمية التصميمات التجريبية للمجموعات، إلا أنها تعرضت في الفترة الأخيرة لمجموعة من الانتقادات مثل: اعتمادها على مستوى التحسن للمجموعة ككل كما يقاس بمتوسطها الحسابي، وليس مستوى التحسن لكل فرد من أفراد المجموعة على حدة، بالإضافة إلى مشكلات الضبط التجريبي في حالة تصميم المجموعتين، أو التجانس إذا تم استخدام المجموعة الواحدة، وكذلك القياس القبلي والقياس البعدي الذي يتم مرة واحدة في مثل هذه التصميمات التجريبية. ومن جانب آخر، وعلى الرغم من زيادة أعداد ذوي الاحتياجات الخاصة، إلا أنه قد توجد بعض الفئات التي لا يجد الباحثون منها العدد الكافي لإجراء بحوثهم مثل: ذوي الإعاقة العقلية والتوحد والأطفال ذوي الإعاقات المزدوجة (محمد حسين سعيد، ٢٠٢٢). لكل ما سبق ظهر في الآونة الأخيرة مدخل يهتم بإجراء البحوث التجريبية على عينة تصل إلى فرد واحد، وله العديد من التصميمات والتي أطلق عليها تصميمات الحالة الواحدة Single-Case Designs، والتي تم استخدامها بشكل متزايد في مجال التربية الخاصة بصورة عامة وبحوث ذوي الإعاقة بصفة خاصة، وذلك بظهور تحليل السلوك التطبيقي (Moeller, et al., 2015).

تعرف تصميمات الحالة الواحدة بأنها تصميمات تجريبية هدفها دراسة التغيرات في سلوك فرد واحد single case (تحسن لسلوكيات مرغوبة أو الحد من سلوكيات غير مرغوبة) بعد التعرض لتدخل أو علاج مناسب، وتعتمد على القياس المتكرر للسلوك سواء قبل بداية التدخل (الخط القاعدي او خط الأساس بمثابة الضبط control) Baseline A أو أثناء التدخل (مرحلة العلاج) Treatment or Manipulation B أو بعد التوقف عن التدخل Withdrawal بهدف التعرف على فعالية التدخل أو العلاج المستخدم، وفيه يتم تمثيل جلسات أو فترات التدخل (المتغير المستقل) على محور س (X) وتمثيل المتغير التابع على محور ص (Y)، ويعتمد على الرسم البياني للقياسات المتكررة في كل مرحلة، وفي تلك التصميمات يكون الفرد ضابطا لنفسه، كما قد

تأخذ الخطوط القاعدية أشكالا متعددة مثل: الخطوط الصاعدة أو الهابطة أو الدائرية أو غير الثابتة أو المستقرة، كما تتراوح عدد مرات قياسها من ٥ إلى ١٠ قياسات متكررة، والتي يجب أن يتم الثبات أو الاستقرار فيها في آخر ٣ قياسات على الأقل، وتتعدد أنواعها فمنها التصميم الانسحابي، وتصميم الخطوط القاعدية المتعددة، وتصميم التقصي المتعدد، وتصميم العلاجات المتعددة، وتصميم العلاجات المتناوبة، وتصميم المعيار المتغير (محمد حسين سعيد، ٢٠٢٢). ويتطلب استخدام مثل هذه التصميمات فهما جيدا للسمات الهامة لتلك التصاميم؛ لأنها لا تناسب جميع الأسئلة البحثية (Cakiroglu, 2012; Cook & Cook, 2016).

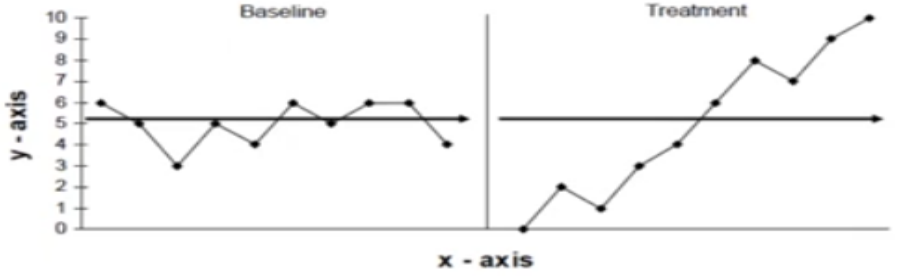
يختلف التحليل الإحصائي في بحوث الحالة الواحدة عن تلك التحليلات التي تستخدم في التصميمات التجريبية الأخرى؛ حيث تعتمد تلك التحليلات على التحليل البصري للرسوم البيانية التي تستخدم في مقارنة النتائج في مرحلة خط الأساس ومرحلة التدخل لرصد التغيرات التي طرأت على سلوك الحالة أو الفرد من خلال توثيق معدل وقوع أنماط السلوك أو المشكلات في مرحلة خط الأساس (عدد مرات الاعتداء على الزملاء–عدد مرات اللجلجة عند الطفل). وعندما تستقر أو تثبت معدلات وقوع هذه السلوكيات، يتم تتبع معدلات وقوع السلوك في مرحلة التدخل أو مرحلة التوقف والمتابعة لتحديد مدى التغيير الذي حدث في السلوك، ثم النظرة التكاملية لمعدلات وقوع السلوك في كل مراحل التدخل المهني وفقا للتصميم المستخدم للتحقق من مدى تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع، ثم الخطوة الأخيرة والتي ترتبط بمدى ثبات أو استقرار السلوك ثلاث مرات متتالية على الأقل في كل مرحلة من مراحل التصميم المستخدم (محمد حسين سعيد، ٢٠٢٢).

التحليل الإحصائي البصري لتصميمات الحالة الواحدة:

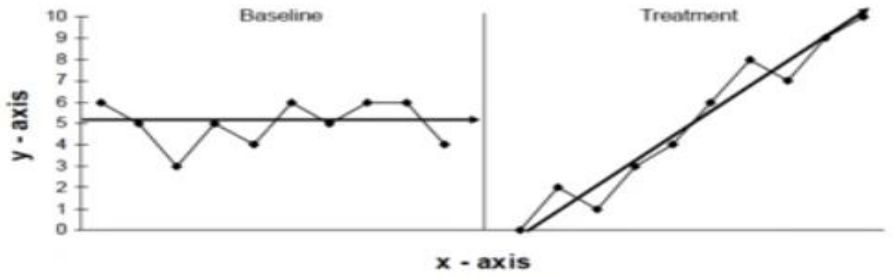
عندما يتعلق الأمر بالبحث في تصميمات الحالة الواحدة فإن الطريقة التي نحلل بها البيانات هي باستخدام التحليل الإحصائي البصري statistical visual analysis وهو مصطلح يعني فحص البيانات بصورة بصرية بعد عرضها في صورة أشكال ورسومات بيانية عن طريق رسم بيانات المشاركين الفردية في اختباراتهم وملاحظاتهم المتعددة وقياساتهم المتكررة repeated measures. فالتحليل البصري يبدأ بالنظر إلى البيانات على مدار هذه الملاحظات ومقارنة نقاط البيانات المختلفة، وبناءً على كيفية تغير البيانات بمرور الوقت يتم اتخاذ القرار بشأن فعالية البرنامج أو المعالجة المستخدمة، أو ما إذا كان التحسن يتم في بعض الجوانب وجوانب أخرى لا يتم فيها، ففحص رسومات بيانات المشاركين الفردية بصورة بصرية هي التي يتخذ في ضوئها مثل هذه القرارات (Alzrayer, 2023; Lewis, 2020).

عناصر التحليل الإحصائي البصري في تصميمات الحالة الواحدة:

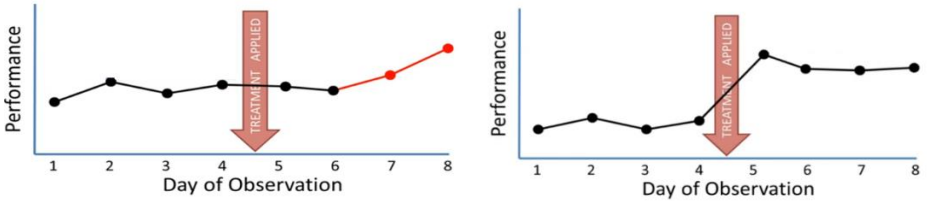
١- **المستوى Level:** يشير إلى التغييرات التي تظهر في مستوى الأداء في مرحلة ما قبل العلاج Baseline ومرحلة ما بعد بدء العلاج Treatment؛ فكلما اختلف مستوى الأداء في مرحلة ما قبل العلاج عن المستوى في مرحلة ما بعد العلاج دل ذلك على تأثير التدخل أو تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع. ويتم ذلك عن طريق رسم خط أفقي موازيا لمحور السينات للبيانات بحيث تكون نصف البيانات أعلى هذا الخط والنصف الأخرى أدناه ومقارنة نقطة تقاطع هذا الخط مع محور الصادات قبل العلاج (مرحلة الأساس) وبعد العلاج (مرحلة التدخل).



٢- **الاتجاه او الميل Trend:** يشير إلى التغييرات في ميل البيانات بالزيادة ارتفاعا أو بالنقصان انخفاضا أو عدم التغيير Flat. ففي الشكل التالي نجد أن البيانات في خط الأساس لا يوجد ميل لها فهي مستوية Flat بينما في مرحلة العلاج نجد أنها تتجه تصاعديا.



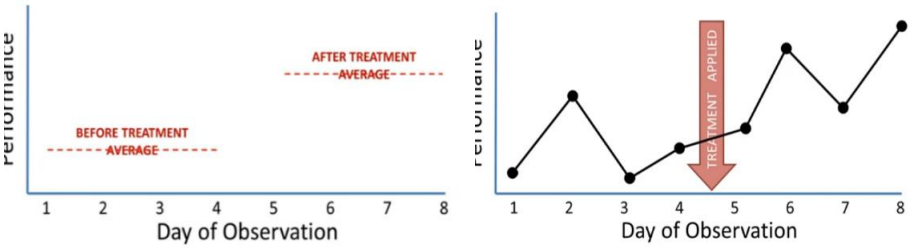
٣- **فترة الكمون Latency:** تشير إلى مدة أو فترة الاستجابة قبل التغيير والتي قد تحدث مباشرة وبسرعة بعد التدخل ومن الانتقال من مرحلة الأساس إلى العلاج مباشرة (الشكل التالي على اليمين) أو أن هذا التغيير يكون بطيئا (الشكل التالي على اليسار) بسبب عوامل يجب على الباحث تفسيرها.



تقنيات الفحص البصري للبيانات في تصميمات الحالة الواحدة:

١-التغييرات المحتملة في المستوى/المتوسط Changes in the average level:

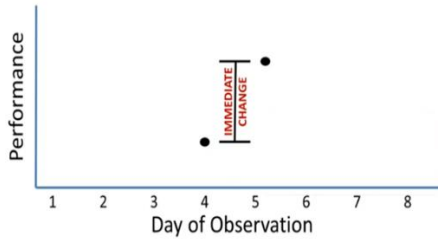
إذا كان المستوى المتوسط لمرحلة ما قبل التدخل أو العلاج مختلفًا عن مرحلة ما بعد التدخل أو العلاج، فقد يشير ذلك إلى تأثير التدخل أو العلاج. يوضح الشكل التالي (على اليمين) ثمانية قياسات متكررة لمستوى أداء فرد ما منها أربعة قياسات قبل التدخل وأربعة أخرى بعد التدخل. إذا أجريت فحصًا بصريًا سريعًا لهذه البيانات، فلن يبدو أن العلاج كان له تأثيراً كبيراً، فلدينا فقط هذا الاتجاه التصاعدي.

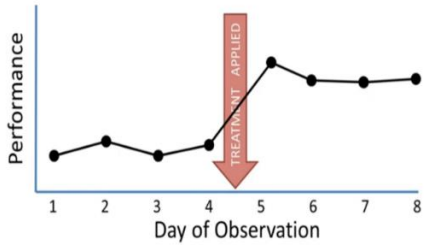


على الرغم من أن التغير المباشر بعد التدخل من القياس الرابع إلى القياس الخامس ليس كبيرا، إلا أنه إذا قمت بحساب متوسط الملاحظات قبل العلاج، ومتوسط الملاحظات بعد العلاج، وقارنت بين هذه المتوسطات (الشكل السابق على اليسار) يتضح أن التدخل يحدث تأثيراً ملحوظاً. لذا فإن هذا التغيير في المتوسط على الرغم من أنه ليس فورياً فهو في الواقع يظهر أن العلاج له تأثير، إلا أنه يجب الحذر عند القيام بحساب المتوسطات لأنك تفقد رؤية الصورة الأكبر، ولكن ربما يكون السبب مبرراً للقيام بذلك بهذه الطريقة.

٢- التغيير الفوري في المستوى Immediate changes in level:

يجب البحث في الرسومات أو الأشكال البيانية عن التغييرات الفورية في المستوى. إذا تغيرت البيانات بشكل كبير بعد أول جلسة للتدخل، فهذا قد يشير إلى تأثير المتغير المستقل في المتغير التابع.

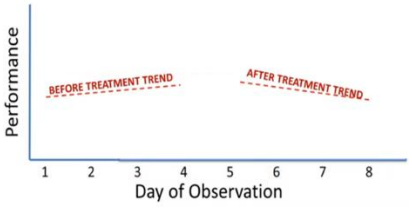


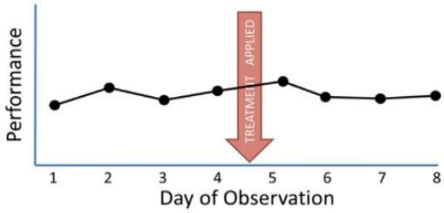


إذا كانت آخر نقطة بيانات لمرحلة واحدة مختلفة بشكل كبير عن أول نقطة بيانات في المرحلة التالية، فهذا يشير إلى نوع من التأثير. وهذا مثال على التغيير الفوري الذي يجب البحث عنه. من السهل جداً ملاحظة ذلك في الشكل السابق، إذا نظرنا فقط إلى نقطتي البيانات؛ الملاحظة الأخيرة لمرحلة ما قبل العلاج والملاحظة الأولى لمرحلة ما بعد العلاج (الملاحظة الرابعة والخامسة)، فسنجد فرقًا كبيراً بينهما. إن حجم هذا الفرق؛ يشكل دليلاً على تأثير العلاج.

٣- التغيرات في الاتجاه Changes in trend

ما يجب البحث عنه أيضا هو التغييرات في الاتجاه. حتى إذا لم يكن هناك سبب للاعتقاد بأن البيانات يجب أن تمثل اتجاها معينا؛ إذا كنت تتوقع العثور على مستويات، فيجب أن تبحث مع ذلك عن تغييرات محتملة في الاتجاه. إذا كان اتجاه مرحلة واحدة مختلفاً بشكل ملحوظ عن اتجاه مرحلة أخرى، فهذا يشير بوضوح إلى أن شيئًا ما يؤثر على المشارك بطريقة مختلفة.

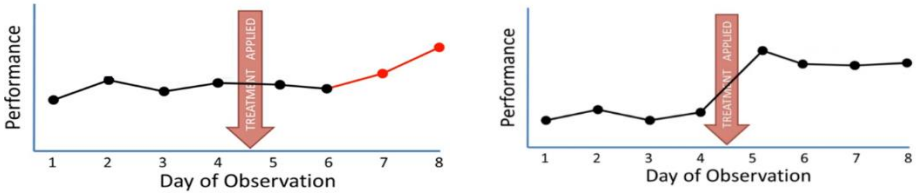




إذا نظرت إلى البيانات في الشكل السابق وقمت برسم خط مستقيم عبر جميع نقاط البيانات فستبدو وكأنها مستوية Flat. ولكن إذا نظرت إلى الاتجاهات المحتملة في مرحلة ما قبل العلاج، وقارنتها بالاتجاهات المحتملة في مرحلة ما بعد العلاج، فسوف ترى أنها تتجه نحو الارتفاع قبل العلاج، ونحو الانخفاض بعد التدخل. قد يكون هذا التغيير في الاتجاه مؤشراً على تأثير من نوع ما للعلاج. ربما لا يكون للعلاج تأثير كبير وواسع النطاق وفوري، لكن يمكن التحسن بمرور الوقت.

٤- زمن الاستجابة أو الكمون latency

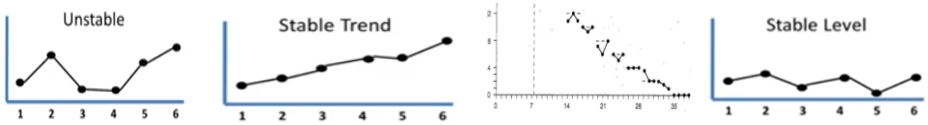
الشيء الذي يجب البحث عنه هو زمن الاستجابة. من الصعب تحديد السبب/النتيجة إذا كان هناك زمن استجابة مرتفع. ولكن إذا فحصت البيانات بعناية، فقد تتمكن من تفسير ذلك.



عندما تنظر إلى البيانات في الشكل السابق، لا يبدو أن للعلاج تأثير. إذا كان هناك سبب للاعتقاد بأن العلاج له تأثير متأخر، مثل ربما نوع من الأدوية التي تستغرق بعض الوقت حتى تبدأ في العمل، فيمكن القول إن هذا دليل على التحسن. ولكن بشكل عام، عندما تكون هناك فجوة كبيرة بين العلاج وعلامات تأثيره، لأنه لا تحدث أي تغييرات إلا بعد فترة من بداية العلاج، من الصعب تحديد أن العلاج له أي تأثير. وقد يكون هناك سبب مبرر لوجود مثل هذا التأخير في التحسن.

أنماط نتائج التحليل البصري لبيانات الحالة الواحدة:

هناك بعض المصطلحات التي تستخدم عند الحديث عن مدى اتساق consistent المستويات والاتجاهات. وأحد هذه المصطلحات هو الاستقرار stability وهو الدرجة التي تظهر بها الملاحظات نمطًا من المستوى الثابت أو الاتجاه الثابت. لذا يمكن القول إن البيانات مستقرة حتى لو أظهرت اختلافات طفيفة عن هذا النمط الثابت تمامًا. لكن نقول إنها مستقرة إذا كانت هذه الاختلافات صغيرة نسبيًا ولا يزال بالإمكان رسم خط مستقيم من خلالها. فالبيانات قد تكون ليست مثالية تماما ولكنها مستقرة إلى حد ما بالنسبة للمستوى فهي ذات مستوى ثابت Stable level وبالنسبة للميل فهي بيانات ذات ميل ثابت Stable trend صعودا أو هبوطا.



بينما أحيانا قد تحصل على بيانات لا تبدو أنها مستقرة تقريباً؛ فالبيانات المستقرة يمكن أن تظهر تباينات أو اختلافات طفيفة عن نمط الاتساق التام، ولكن هذه الاختلافات يجب أن تكون صغيرة نسبيا، كما يجب أن يكون النمط الخطي واضح نسبيا. وفي ضوء ما سبق فإنه يوجد ثلاثة

أنماط من النتائج في تحليل بيانات تصميمات الحالة الواحدة وهي: ١- بيانات ذات مستوى ثابت Stable level ٢- بيانات ذات ميل ثابت Stable trend صعودا أو هبوطا ٣- بيانات غير مستقرة Unstable data وفي مثل هذه الحالة الأخيرة من الصعب معرفة ما إذا كانت اتجاهًا أم مستوى لأنها غير مستقرة، ولا نعرف الاتجاه الذي تأخذه، وإذا كانت نتائج تصميم الحالة الواحدة بهذه الصورة فإنه يمكن اتباع واحدة مما يلي من طرق التعامل مع البيانات غير المستقرة.

طرق التعامل مع البيانات غير المستقرة:

١-**الانتظار والاستمرار في التطبيق والقياس:** التقنية الأكثر شيوعاً عند التعامل مع البيانات غير المستقرة هي مجرد الانتظار، فالبيانات التي تتجه صعودا وهبوطا وغير مستقرة سواء في الاتجاه أو المستوى قد يفيد معها الانتظار وجمع المزيد من الملاحظات، فبدلا من أربع ملاحظات فإنه يجب أن تجمع عشرا أو يزيد. فعلى مدى فترة زمنية طويلة بما فيه الكفاية، تميل اتجاهات السلوك إلى الاستقرار، وتميل إلى أن تصبح مستقرة إلى حد ما.

٢- **حساب المتوسطات:** هناك طريقة أخرى يمكن استخدامها للتعامل مع البيانات غير المستقرة وهي حساب المتوسط، فعندما تنظر إلى كل نقاط البيانات الفردية وترى أنها ترتفع وتنخفض، فهذا لا يبدو شيئا جيدا بالنسبة للتجربة أو التدخل والعلاج، ولكن إذا قمت فقط بحساب متوسطها معًا وتقديم المتوسط، فأنت تتجاهل نوعاً ما عدم الاستقرار. وقد يكون ذلك شيئا مبررا بالنسبة لبعض الباحثين في مثل هذه الحالات.

٣- **البحث عن أنماط:** شيء آخر يمكن القيام به، وربما يكون أفضل، وهو البحث عن أنماط في هذا التناقض ربما يكون هناك سبب وراء تذبذب البيانات ارتفاعا وانخفاضا. ربما يمكن اكتشاف شيء جديد؛ أو شيء يستحق الاهتمام؛ شيء غير متوقع من خلال النظر في نمط عدم الاستقرار هذا.

التوصيات:

- تدريب الباحثين على استخدام هذه التصميمات في بحوثهم ورسائلهم في مجال علم النفس والتربية.
- عمل الورش والندوات والمؤتمرات المرتبطة بتصميمات الحالة الواحدة.
- تضمين مقررات مناهج البحث لتصميمات الحالة الواحدة.
- تضمين مقررات الإحصاء التربوي للتحليلات البصرية لتصميمات الحالة الواحدة.
- تدريب الباحثين على استخدام التحليل البصري في تحليل نتائج بحوثهم النفسية والتربوية.

المراجع

أولاً المراجع العربية:

محمد حسين سعيد (٢٠٢٢). تصميمات الحالة الواحدة في بحوث ذوي الإعاقة. ***مجلة كلية علـــوم ذوي الاحتياجـــــــــــــات الخاصـــــــــــــة، ٤*** (٢)، ١٠٤-١١٤.
doi: 10.21608/JSHM.2022.160275.1215

ثانياً ترجمة المراجع العربية:

Mohamed Hussein Saeed (2022). Single-case designs in disability research. ***Faculty of Special Needs Sciences Journal, 4***(2), 104-114. doi: 10.21608/JSHM.2022.160275.1215

ثالثاً المراجع الاجنبية:

References:

Alzrayer, N. (2023, February 11). ***التحليـــل البصـــري*** [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=XKrnOZ8YgXc

Cakiroglu, O. (2012). Single subject research: Applications to special education. ***British Journal of Special Education, 39***(1), 21-29.

Cook, B., & Cook, L. (2016). Research designs and special education research: Different designs address different questions. ***Learning Disabilities Research & Practice, 31***(4), 190-198.

Lewis, D. (2020, May 11). ***Data Analysis in Single-Subject Research*** [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=QrKYXEob1XA

Moeller, J., Dattilo, J., & Rusch, F. (2015). Applying Quality Indicators to Single-Case Research Designs Used in Special Education: A Systematic Review. ***Psychology in the Schools, 52***(2), 139-153.

Visual Statistical Data Analysis in Single-Case Designs

[1]Mohamed Hussein Saeed

Educational Psychology Professor

Faculty of Education, Beni-Suef University

Abstract:

Despite experimental designs' importance for groups, they have recently been subjected to a set of criticisms such as: their reliance on improvement level for the total group as measured by its means, not improvement level for each subject in the group separately, as well as experimental control problems, besides pre-test and post-test that are done once in such experimental designs. Therefore, an approach emerged that is interested in conducting experimental research on a sample that includes a single case, which is called single-case designs, and its goal is to study behavior changes of a single subject (desirable behaviors improvement or undesirable behaviors reduction) after exposure to an intervention or treatment of some kind, and it depends on repeated measurements of behavior either before the beginning of the intervention (baseline or baseline as control) or during the intervention (intervention phase) or after stopping the intervention in order to identify the effectiveness of the intervention used. This article discusses single-case design concept, as well as the different types of such designs, and how to process them statistically visually by presenting the elements of this analysis, its techniques, patterns, and methods of dealing with unstable data for such statistical visual analyses.

Keywords: Research approach, experimental approach, single-case design, statistical visual data analysis.

[1] ت: ٠١٠٠٦٤٠٦٨٥٨ **Email: mohamedhussein40@yahoo.com**