

## تحلیل داده‌ها در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی

### Data analysis in single case experimental design studies

**Dr Azam Nofaresti**

Assistant Professor at Tehran  
 University  
*a.nofaresti@ut.ac.ir*

**Dr. Mohammad Reza Hassan  
 Abadi**

Member of faculty member of  
 Kharazmi University

دکتر اعظم نوفرستی

استادیار دانشگاه تهران

دکتر حمیدرضا حسن آبادی

عضو هیأت علمی دانشگاه خوارزمی

#### چکیده

چندین دهه است که طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی برای بررسی اثربخشی مداخلات بالینی و آموزشی مورد استفاده قرار گرفته و سهم قابل توجهی در تحول خطوط کلی پژوهش‌های بالینی و آموزشی داشته است. در سال‌های اخیر با جنبش روش‌های مبتنی بر شواهد، روش‌شناسی طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی نیز تحول یافته است. تحلیل دیداری نمودار داده‌ها اساس تحلیل داده‌ها در مطالعات آزمایشی تک آزمودنی است. داده‌ها برای هر شرکت کننده در طی مراحل مختلف مطالعه به صورت نمودار نشان داده می‌شود. در تحلیل دیداری، طراز، روند و تغییرپذیری داده‌ها در هر کدام از شرایط مداخله (خط پایه، مداخله و پیگیری) و در بین موقعیت‌های مختلف مداخله مورد مقایسه و ارزیابی قرار می‌گیرد. هدف مقاله حاضر این است که ضمن آشنا کردن پژوهشگران با منطق تحلیل دیداری در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی، راهنمایی گام به گام را برای انجام تحلیل دیداری نمودار داده‌ها و چگونگی استفاده از آنها برای ارزیابی میزان کارآمدی مداخلات فراهم سازد.

واژگان کلیدی: تحلیل دیداری؛ ثبات؛ روند؛ طراز؛

طرح‌های آزمایشی تک‌آزمودنی

#### Abstract

For decades, single case experimental designs (SCED) have been used to examine the effectiveness of clinical and educational interventions and have contributed significantly to the development of the general lines of clinical and educational researches. In recent years, with the movement of evidence-based methods, the methodology of single case experimental designs has also evolved. Visual analysis of graphic displays of data is a cornerstone of studies using a single case experimental design. Data are graphed for each participant during a study. In Visual analysis, trend, level, and stability of data assessed and compare within (base line, intervention and follow up) and between conditions of intervention. The purpose of this paper is to provide readers with a rationale for visual analysis of data when using a SCED, a step-by-step guide for conducting a visual analysis of graphed data, as well as to highlight considerations for persons interested in using visual analysis to evaluate an intervention.

**Keywords:** Level; Single Case Experimental Design; Stability of Data; Trend; Visual Analysis

## مقدمه

در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی<sup>۱</sup> همچون سایر طرح‌های آزمایشی پژوهشگر به بررسی تأثیر یک متغیر بر متغیر دیگر می‌پردازد، اما بررسی اثرهای متغیر بر یک (یا چند) شرکت‌کننده متمرکز است. از این نوع طرح‌ها معمولاً در بررسی‌های مربوط به تأثیر عمل خاصی روی اصلاح رفتار یا ارزیابی یک درمان جدید استفاده می‌شود. بنابراین متغیر مستقل در این مطالعات معمولاً یک مداخله است که برای کاهش یک رفتار نامناسب یا افزایش یک رفتار اجتماعی انجام می‌شود (هورنر<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۵). تعریف دقیق عمل آزمایشی، اندازه‌گیری دقیق رفتار مورد مطالعه قبل از شروع عمل آزمایشی (خط پایه)، اندازه‌گیری‌های مکرر پس از اجرای عمل آزمایشی و نیز کنترل دقیق متغیرها از ویژگی‌های این نوع طرح‌هاست. طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی هنگام ارزیابی یک مداخله جدید از چند مزیت برخوردارند (کازدین<sup>۳</sup>، ۲۰۱۱):

نخست این که، این طرح به ما اجازه می‌دهد که تأثیر مداخله را در هر فرد به صورت روزانه و هفتگی ارزیابی کنیم. لذا ساز و کار تأثیر هر مداخله را می‌توان مورد ارزیابی قرار داد. دوم اینکه، چون در این طرح تأثیر مداخله با توجه به تغییرات نتایج مداخله بین مرحله خط پایه و مرحله اجرای مداخله اتفاق می‌افتد، هر شرکت‌کننده به عنوان گروه کنترل خودش در نظر گرفته می‌شود. بنابراین مهمترین تهدید روایی به خصوص روایی درونی از بین می‌رود. سوم اینکه، این طرح می‌تواند پایداری اثرات مداخله را برای هر فرد نیز نشان دهد.

هر چند که در این نوع طرح‌ها ممکن است چندین شرکت‌کننده مورد نظر قرار گیرد، اما داده‌ها برای هر یک از شرکت‌کنندگان جداگانه تحلیل می‌شود. تغییر رفتار هر مراجع در هر جلسه از موقعیت‌های مختلف طرح، ثبت شده و روی نمودار نشان داده می‌شود. اصلی‌ترین روش برای ارزیابی یک برنامه تغییر رفتار تحلیل دو موقعیت مجاور است که غالباً به عنوان مقایسه A-B شناخته می‌شود. در این طرح‌ها هر موقعیت ویژگی‌های خاصی دارد و یک رفتار به صورت مداوم در طی موقعیت‌های مختلف اندازه‌گیری می‌شود. اولین موقعیت در این طرح‌ها به عنوان خط پایه (A) و دومین موقعیت به عنوان مداخله (B) شناخته می‌شود (لین،

<sup>۱</sup> Single-case experimental design (SCED)

<sup>۲</sup> Horner

<sup>۳</sup> Kazdin, A. E.

ولری، ریچو و راجرز<sup>۱</sup>، (۲۰۰۷). گاهی بعد از موقعیت مداخله یک یا چند دوره پیگیری نیز وجود دارد (C) که پایداری تغییر رفتار را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. در موقعیت خط پایه متغیر وابسته هنگامی که هنوز عمل آزمایشی به شرکت‌کننده ارائه نشده است، مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد. انتظار می‌رود که داده‌ها در مرحله خط پایه ثابت باقی بمانند و با شروع مرحله مداخله داده‌ها تغییر کنند (کندی، ۲۰۰۵). با شروع خط پایه، پژوهشگران به جستجوی ثبات داده‌ها قبل از ارائه مداخله هستند. مرحله خط پایه حداقل بین ۳ تا ۵ جلسه قبل از شروع مداخله باید انجام گیرد (هورنر، ۲۰۰۵).

اگر تغییر پذیری در مرحله خط پایه وجود داشته باشد، توصیه می‌شود که خط پایه تا جایی که داده‌ها به ثبات برسد، ادامه پیدا کند. گاهی اوقات روند نمرات شرکت‌کنندگان در مرحله خط پایه همچون روند مداخله می‌شود. به عنوان مثال، بعضی از شرکت‌کنندگان به دلیل پختگی، پاسخ به برخی از محرک‌های محیطی و یا سایر متغیرهای خارج از پژوهش بهبود پیدا می‌کنند. در این موارد نیز توصیه می‌شود که خط پایه تا زمانی که مراجع بتواند به ثبات دست پیدا کند، ادامه پیدا کند. مطالعات مربوط به طرح آزمایشی تک آزمودنی بر اساس منطق وجود خط پایه بنا شده است به این معنا که شرکت‌کنندگان به عنوان کنترل خودشان برای ارزیابی تغییرات ایجاد شده عمل می‌کنند (گاست و هاموند<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). پاسخ شرکت‌کنندگان به مداخله بعد از پایان مداخله به صورت یک نمودار برای تحلیل دیداری نمایش داده می‌شود. تفسیر داده‌ها در طرح-های آزمایشی تک آزمودنی بر اساس تحلیل دیداری نمودار داده‌ها انجام می‌شود (کندی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵). گرچه نمودارهای مختلفی برای نمایش داده‌ها در طرح‌های تک آزمودنی وجود دارد، با این حال، نمودارهای خطی یکی از معروفترین نمودارهای برای نشان دادن داده‌ها در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی است.

در تحلیل دیداری، طراز<sup>۴</sup>، روند<sup>۵</sup> و تغییرپذیری<sup>۶</sup> داده‌ها در مراحل مختلف (خط پایه، درمان و پیگیری) و مقایسه آنها در بین موقعیت‌های مختلف اساس تحلیل است (لین و گاست، ۲۰۱۴). گاست (۲۰۰۵) "طراز" داده‌ها را به عنوان ارزش نسبی داده‌ها در متغیر وابسته تعریف می‌کند.

<sup>۱</sup> Lane, Wolery, Reichow, & Rogers

<sup>۲</sup> Gast & Hammond

<sup>۳</sup> Kennedy

<sup>۴</sup> level

<sup>۵</sup> trend

<sup>۶</sup> stability

"روند" جهت داده‌هاست که نشان می‌دهد آیا الگوی تغییر داده‌ها رو به بهبود یافتن یا رو به وخامت رفتن است. "تغییر پذیری" میزان تغییر یا جهش داده‌ها را نشان می‌دهد. تحلیل دیداری نمودار در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی در دو سطح انجام می‌شود. تحلیل درون موقعیتی<sup>۱</sup> و تحلیل بین موقعیتی<sup>۲</sup>. تحلیل درون موقعیتی به ارزیابی الگوی تغییر داده‌ها در یک موقعیت از مطالعه مثلاً در مرحله خط پایه یا مداخله گفته می‌شود (گاست و اسپریگز<sup>۳</sup>، ۲۰۱۰). تحلیل درون موقعیتی ابتدا برای موقعیت خط پایه و سپس برای موقعیت‌های مداخله و پیگیری انجام می‌شود. تحلیل بین موقعیتی به مقایسه طراز، روند و تغییر پذیری داده‌ها در دو موقعیت مجاور می‌پردازد.

طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی هنگامی پژوهشگر می‌تواند از احتمال رابطه کاربردی بین متغیر وابسته و مداخله صحبت کند که این رابطه حداقل برای سه شرکت کننده تکرار شود (گاست و اسپریگز، ۲۰۱۰؛ کندی، ۲۰۰۵). بعد از شناسایی رابطه کاربردی بین دو متغیر، تعمیم پذیری در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی بر اساس تکرار اثر متغیر آزمایشی بر رفتارهای دیگر شرکت کننده یا روی شرکت کنندگان دیگر یا در مطالعات دیگر به دست می‌آید (کندی، ۲۰۰۵). به همین دلیل لازم است که برای تکرار مجلد پژوهش، توصیف دقیق فرایند اعمال مداخله، رفتارهای شرکت کنندگان قبل از اعمال مداخله انجام گیرد که سایر پژوهشگران بتوانند از این نتایج استفاده کنند.

### چگونگی انجام تحلیل دیداری داده‌ها

گاست و اسپریگز (۲۰۱۰) چگونگی تحلیل دیداری نمودار داده‌ها که در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی مورد استفاده قرار می‌گیرد را در چند مرحله توضیح داده‌اند. ما در این بخش از مقاله این مراحل را با استفاده از یک طرح آزمایشی تک آزمودنی که در موقعیت بالینی انجام شده است، توضیح می‌دهیم.

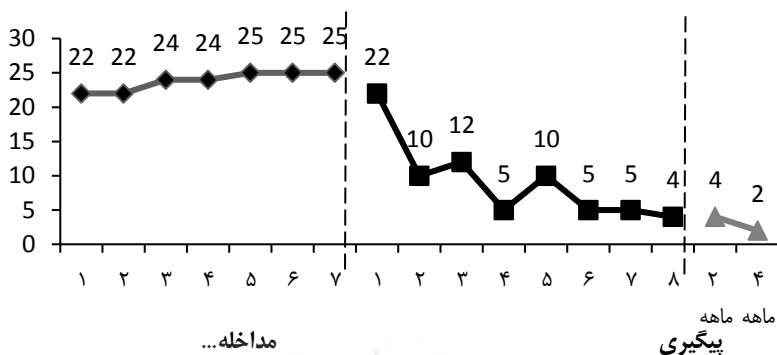
خانمی ۴۲ ساله، دیپلمه، خانه‌دار، متأهل، اهل و ساکن تهران با احساس غمگینی، عدم لذت از زندگی، بی‌معنایی و بی‌هدفی در زندگی، برانگیختگی، پایین آمدن تحمل، کم حوصلگی و گریه زیاد به مرکز مشاوره‌ای مراجعه کرده است. نمرات مراجع در مقیاس افسردگی بک -

<sup>۱</sup> Within-condition analysis

<sup>۲</sup> Between-condition analysis

<sup>۳</sup> Gast and Spriggs

ویرایش دوم در ۷ جلسه خط پایه، ۸ جلسه مداخله و دو جلسه پیگیری ۲ ماهه و ۴ ماهه در نمودار زیر آمده است.



شکل ۱. موقعیت‌ها و تعداد جلسات هر موقعیت در یک طرح آزمایشی تک آزمودنی

#### تحلیل درون موقعیتی

تحلیل درون موقعیتی در ۷ مرحله انجام می‌گیرد که در ادامه به آن پرداخته می‌شود: مرحله ۱: هر کدام از موقعیت‌ها بر روی نمودار نامگذاری می‌شود. مثلاً موقعیت خط پایه (A)، موقعیت مداخله (B) و یا موقعیت پیگیری (شکل ۱). مرحله ۲: تعداد جلسات در هر موقعیت به صورت دقیق مشخص شود (شکل ۱). مرحله ۳: میانگین، میانه، دامنه تغییرات و محفظه ثبات<sup>۱</sup> داده‌ها برای هر موقعیت مشخص شود. برای محاسبه میانگین مجموع داده‌ها بر تعداد داده‌ها تقسیم می‌شود. برای محاسبه میانه ابتدا داده‌های یک موقعیت مثلاً خط پایه از کمتر به بیشتر مرتب می‌شوند. داده‌ای که در وسط داده‌ها قرار دارد، میانه داده‌هاست. اگر تعداد جلسات خط پایه زوج باشد، میانگین دو داده وسطی به عنوان میانه در نظر گرفته می‌شود. دامنه تغییرات، فاصله بین کمترین داده و بیشترین داده است. محفظه ثبات دو خط موازی است که یکی پایین و دیگری بالای خط میانه رسم می‌شود. اندازه محفظه ثبات ۲۰ یا ۲۵ درصد از میانه داده‌ها است. ۲۰ درصد میانه داده‌ها به میانه اضافه و از آن کم می‌شود تا اندازه محفظه ثبات در بالا و پایین خط میانه مشخص شود و سپس روی نمودار رسم می‌گردد. بعد از رسم میانه به صورت موازی با محور X و محفظه ثبات در بالا و پایین خط میانه در هر موقعیت، باید درصد داده‌هایی که در این محفظه قرار می‌گیرند نیز مشخص شود. فاصله و دامنه‌ی بین دو خط، میزان بیرون افتادگی

<sup>۱</sup> Stability Envelope

یا تغییرپذیری سری داده‌ها را نشان می‌دهد. با استفاده از معیار ۸۰-۲۰ درصدی (لین و گاست، ۲۰۱۴)، اگر ۸۰ درصد نقاط داده‌ها رو یا درون ۲۰ درصد مقدار میانه (یعنی محفظه ثبات) قرار گیرند، گفته می‌شود، داده‌ها ثبات دارد. در غیر این صورت داده‌ها متغیر است.

#### خط پایه

$$\text{Mean} = 22 + 22 + 24 + 24 + 25 + 25 + 25 = 23/8$$

$$\text{Median} = 24$$

$$\text{Range} = 22 - 25$$

$$\text{SE} = 24 \times 0/20 = 0$$

$$\longrightarrow 19-29$$

سه مرحله اول باید برای مراحل بعدی (مداخله و پیگیری) نیز انجام گیرد. محفظه ثبات موقعیت خط پایه برای موقعیت‌های بعدی یعنی مداخله و پیگیری نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

#### مداخله

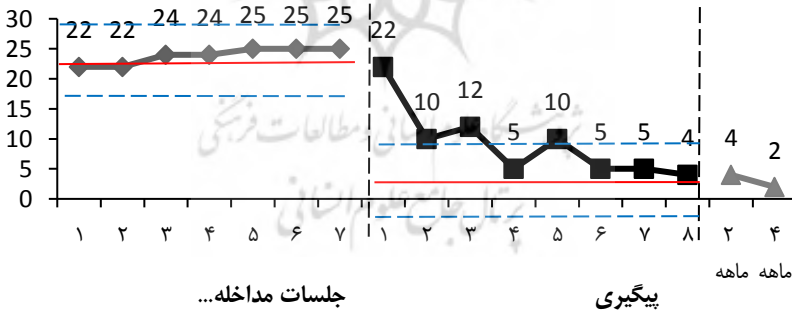
$$\text{Mean} = 9/12$$

$$\text{Median} = 7/5$$

$$\text{Range} = 4 - 22$$

$$\text{SE} = 24 \times 0/20 = 5$$

$$\longrightarrow 2/5 - 12/5$$



شکل ۲. تحلیل درون موقعیتی: مرحله سوم

با توجه به شکل ۲، ۱۰۰ درصد داده‌ها در مرحله خط پایه و ۸۷/۵ درصد داده‌ها در مرحله مداخله در درون محفظه ثبات قرار دارد. بنابراین می‌توان گفت با توجه به اینکه بیش از ۸۰ درصد از داده‌ها در این محفظه قرار دارد، داده‌ها در هر دو مرحله با ثبات است. همانطور که در قسمت قبل گفته شد، داشتن داده‌های با ثبات برای مرحله خط پایه از اهمیت خاصی برخوردار

است. به طوری که اگر این شرایط احراز نشد، باید جلسات خط پایه افزایش پیدا کند تا داده‌ها به ثبات نسبی دست یابند.

**مرحله ۴:** در این مرحله برای بررسی روند داده‌ها در هر موقعیت به محاسبه تغییر طراز نسبی و مطلق داده‌ها می‌پردازیم. تغییر طراز نسبی بر اساس تفاوت بین میانه نیمه اول و نیمه دوم داده‌های هر موقعیت و تغییر طراز مطلق بر اساس تفاوت بین اولین و آخرین داده در هر موقعیت به دست می‌آید. برای محاسبه تغییر طراز نسبی و مطلق داده‌ها از روش دو نیم کردن<sup>۱</sup> استفاده می‌کنیم. روش دو نیم کردن به این صورت انجام می‌شود که ابتدا در هر موقعیت داده‌ها را به دو نیم تقسیم می‌کنیم و سپس میانه هر کدام از این دو قسمت از داده‌ها را همچون مرحله قبل بدست می‌آوریم. یعنی ابتدا داده‌های هر قسمت را مرتب می‌کنیم و سپس میانه داده‌ها را محاسبه می‌کنیم. بهتر است داده‌های خیلی بالا و یا خیلی پایین در تعیین میانه حذف شوند. سپس میانه نیمه دوم را از میانه نیمه اول کم می‌کنیم. با توجه به نوع متغیری که آن را اندازه می‌گیریم، طراز نسبی را تفسیر می‌کنیم. به عنوان مثال، مشخص می‌کنیم که آیا متغیر در هر موقعیت در حال افزایش یا در حال کاهش است.

جدول ۱. تحلیل درون موقعیتی: محاسبه طراز نسبی

مرحله مداخله	مرحله خط پایه	مراحل
۱۱	۲۳	میانه نیمه اول
۵	۲۵	میانه نیمه دوم
-۶	+۲	طراز نسبی
کاهش افسردگی	افزایش افسردگی	تفسیر طراز نسبی

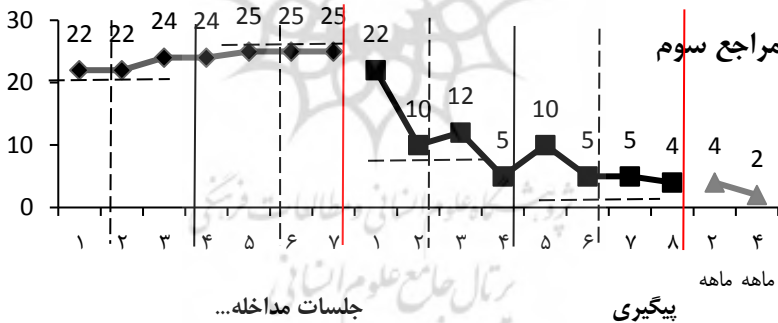
برای محاسبه تغییر طراز مطلق برای هر موقعیت اولین و آخرین داده را مشخص کرده و از هم کم می‌کنیم. معمولاً از تغییر طراز مطلق زمانی استفاده می‌کنیم که داده‌ها تغییر پذیری زیادی دارند. طراز مطلق در این مواقع اطلاعات خوبی در زمینه کاهش یا افزایش متغیر مورد نظر به ما می‌دهد.

<sup>۱</sup> Split-midd

جدول ۲. تحلیل درون موقعیتی: محاسبه طراز مطلق

مرحله	مرحله خط پایه	مرحله مداخله
اولین داده	۲۲	۲۲
آخرین داده	۲۵	۴
طراز مطلق	+۳	-۱۸
تفسیر طراز مطلق	افزایش افسردگی	کاهش افسردگی

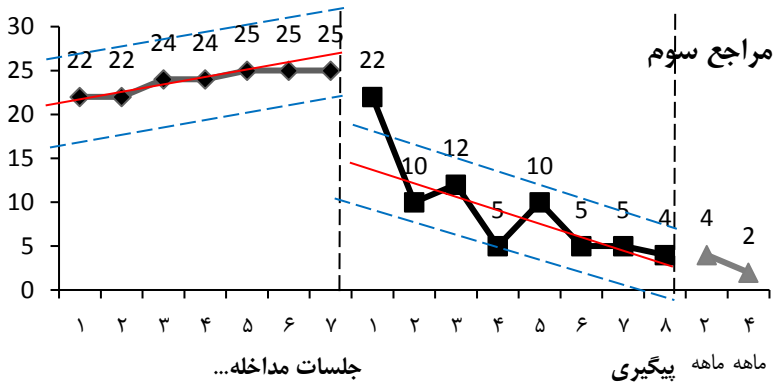
**مرحله ۵:** در این مرحله برای مشخص کردن محفظه ثبات و میزان تغییرپذیری خط روند، ابتدا برای هر کدام از موقعیت‌ها داده‌ها را به دو نیم تقسیم می‌کنیم (خط صاف). جلسه میانی هر قسمت را مشخص می‌کنیم که در مثال بالا جلسه میانی برای مرحله خط پایه جلسه دوم و ششم (نقطه چین) و برای مرحله مداخله بین جلسه دوم و سوم و بین جلسه ششم و هفتم است.



شکل ۳. تحلیل درون موقعیتی: مرحله ۵

سپس روی خط نقطه چین هر دو نیمه اندازه میانه هر قسمت را مشخص می‌کنیم. نقطه تلاقی بین خط نقطه چین و میانه هر نیمه را مشخص کرده و دو نقطه را به هم وصل می‌کنیم تا خط روند مشخص شود. سپس خط روند را می‌توانیم تا حدودی جابه‌جا کنیم به طوری که نیمی از داده‌ها در بالا و نیمی از داده‌ها در پایین خط قرار گیرند. به همین ترتیب محفظه ثبات را هم در دو طرف بالا و پایین خط روند برای هر قسمت به صورت جداگانه رسم می‌کنیم.





شکل ۴. تحلیل درون موقعیتی: محفظه ثبات خط روند

مرحله ۶: در این مرحله درصد داده‌هایی که در محفظه ثبات خط روند داده‌ها قرار دارد را برای موقعیت‌های مختلف محاسبه می‌کنیم. در مثال بالا ۱۰۰ درصد داده‌ها در مرحله خط پایه و ۸۷/۵ درصد از داده‌ها در مرحله مداخله در محفظه ثبات قرار دارد و بنابراین براساس قانون ۸۰-۲۰ درصدی روند تغییر داده‌ها نیز باثبات است. یعنی آهنگ تغییر داده‌ها نیز با یک تغییر ثابت در حال اتفاق افتادن است.

مرحله ۷: در آخرین مرحله، مرحله‌های ۱ تا ۶ را بررسی می‌کنیم و به سؤالات زیر جواب می‌دهیم:

● جهت تغییر داده‌ها در هر موقعیت چگونه است؟

● آیا داده‌ها باثبات هستند یا متغیر؟

همانطور که شکل ۴ نشان می‌دهد، روند تغییر داده‌ها در موقعیت خط پایه صعودی و در موقعیت مداخله نزولی است. همچنین داده‌ها چه در موقعیت خط پایه و چه در موقعیت مداخله از ثبات برخوردارند.

#### تحلیل بین موقعیتی

تحلیل درون موقعیتی اطلاعات خوبی در خصوص تغییر داده‌ها در هر موقعیت به ما می‌دهد، با این حال اصلی‌ترین شیوه ارزیابی یک مداخله در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی تغییر داده‌ها

در دو شرایط مجاور است که این ارزیابی از طریق تحلیل بین موقعیتی حاصل می‌شود. این تحلیل در ۵ مرحله انجام می‌شود که در ادامه به این مراحل می‌پردازیم:

**مرحله ۱:** مشخص کردن تعداد متغیرهایی که در بین دو موقعیت خط پایه و مداخله تغییر کرده‌اند. در مثال بالا فقط یک متغیر وجود دارد که مورد اندازه‌گیری قرار گرفته است که افسردگی است.

**مرحله ۲:** در این قسمت باید مشخص کنیم که تغییر جهت روند در بین دو شرایط مجاور (خط پایه و مداخله) چگونه بوده است. آیا در حال افزایش یا در حال کاهش بوده است و یا اینکه تغییری نکرده است. در مثال ما تغییر روند از مثبت به منفی بوده است. یعنی در مرحله خط پایه افسردگی در حال افزایش و وخیم‌تر شدن است ولی هنگامی که وارد مرحله مداخله می‌شود، روند تغییر نمرات افسردگی رو به کاهش و رو به بهبود می‌رود.

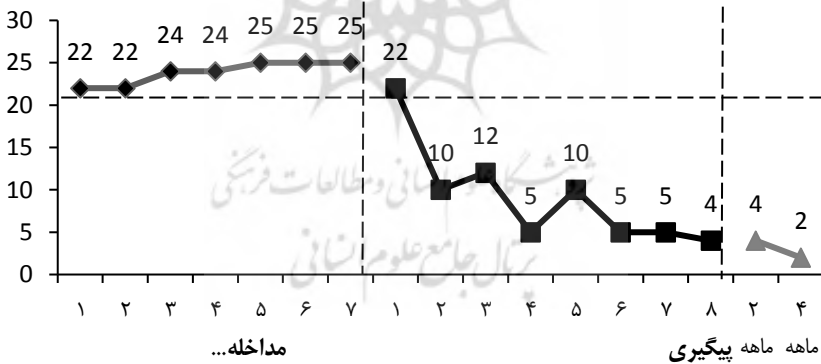
### جدول ۳. تحلیل بین موقعیتی: مرحله ۲

مراحل	مرحله خط پایه	مرحله مداخله
جهت روند	رو به افزایش	رو به کاهش
تفسیر جهت روند	وخیم شدن افسردگی	بهبود افسردگی

**مرحله ۳:** در این قسمت بهتر است که مقایسه‌ای بین مرحله ۶ تحلیل درون موقعیتی و مرحله ۲ تحلیل بین موقعیتی انجام شود. در مثال ما داده‌ها در مرحله خط پایه باثبات است و در مرحله مداخله نیز همچنان ثبات خود را حفظ کرده است.

**مرحله ۴:** در این مرحله، تغییر طراز نسبی، مطلق، میانه و میانگین داده‌ها را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه تغییر طراز نسبی بین دو موقعیت مجاور میانه قسمت دوم داده‌های موقعیت خط پایه را از میانه قسمت اول داده‌های مرحله مداخله کم می‌کنیم. تغییر طراز نسبی تغییرات نسبی بین نیمه دوم مرحله خط پایه و نیمه اول مرحله مداخله را نشان می‌دهد، اما تغییر ناگهانی را نشان نمی‌دهد. برای محاسبه تغییر طراز مطلق، آخرین داده مرحله خط پایه را از اولین داده مرحله مداخله کم می‌کنیم. محاسبه تغییر طراز مطلق نشان دهنده تغییرات ناگهانی و سریع بین مرحله خط پایه و درمان است. همچنین برای تغییر طراز میانه و میانگین، میانه و میانگین مرحله

خط پایه را از میانه و میانگین مرحله مداخله کم می‌کنیم. گاهی اوقات تغییر میانگین بین مرحله خط پایه و مداخله می‌تواند اطلاعات خوبی را در اختیار ما قرار دهد، زیرا میانگین از همه داده‌ها تأثیر می‌پذیرد. با این حال، اگر در بین سری داده‌ها، داده‌های بالا و پایین وجود دارد بهتر است از تغییر طراز میانه استفاده شود، چون کمتر از میانگین تحت تأثیر این گونه داده‌ها قرار می‌گیرد. مرحله ۵: در آخرین مرحله از تحلیل بین موقعیتی برای تعیین کارآمدی مداخله مورد نظر به محاسبه درصد داده‌های غیر همپوش (PND) و درصد داده‌های همپوش (POD) می‌پردازیم. برای محاسبه درصد داده‌های غیر همپوش (PND) ابتدا بزرگترین داده را در موقعیت خط پایه مشخص می‌کنیم. سپس تعداد داده‌هایی که بالاتر از بالاترین داده در مرحله خط پایه است را می‌شماریم. اگر هدف مداخله کاهش متغیر مورد نظر باشد، کوچکترین داده در مرحله خط پایه را مشخص می‌کنیم. سپس داده‌هایی که در مرحله مداخله پایینتر از کوچکترین داده در مرحله خط پایه است را می‌شماریم. در مثال بالا نیز که هدف از مداخله کاهش نمرات افسردگی است، کوچکترین داده در موقعیت خط پایه که ۲۲ است را مشخص می‌کنیم و سپس تعداد داده‌هایی که در موقعیت مداخله پایینتر از ۲۲ است را می‌شماریم.



شکل ۵. تحلیل بین موقعیتی: محاسبه PND و POD

همانطور که شکل ۵ نشان می‌دهد، حدود ۸۷/۵ درصد از داده‌ها در مرحله مداخله پایین‌تر از کمترین داده در مرحله خط پایه است. برای محاسبه درصد داده‌های همپوش (POD) ابتدا بزرگترین داده را در موقعیت خط پایه مشخص می‌کنیم. سپس تعداد داده‌هایی که مساوی یا

<sup>۱</sup> Percentage of non-overlapping data

<sup>۲</sup> Percentage of overlapping data

پایینتر از بزرگترین داده در مرحله خط پایه است را می‌شماریم. اگر هدف مداخله کاهش متغیر مورد نظر باشد، کوچکترین داده در مرحله خط پایه را مشخص می‌کنیم. سپس داده‌هایی که در مرحله مداخله مساوی یا بالاتر از کوچکترین داده در مرحله خط پایه است را می‌شماریم. بر این اساس، هر چه بین دو موقعیت مجاور PND بالاتر یا (POD پایین تر) باشد، با اطمینان بیشتری می‌توان مداخله را کارآمد دانست. برای آشنایی با نحوه گزارش تحلیل‌های درون موقعیتی و بین موقعیتی در یک مقاله به مثال زیر توجه کنید. در این مثال، نمرات سه مراجع مبتلا به افسردگی که تحت یک مداخله ۶ جلسه‌ای براساس یک طرح خط پایه چندگانه ۱ قرار گرفته‌اند، آورده شده است.

جدول ۴. نمرات مراجعین در مقیاس افسردگی بک- ویرایش دوم در مرحله خط پایه،

جلسات مداخله و پیگیری




مراحل سنجش	مراجع اول	مراجع دوم	مراجع سوم
خط پایه اول	۳۵	۱۴	۱۹
خط پایه دوم	۳۴	۱۶	۱۸
خط پایه سوم	۳۵	۱۵	۲۰
خط پایه چهارم	-	۱۶	۱۸
خط پایه پنجم	-	۱۷	۲۰
خط پایه ششم	-	-	۱۸
خط پایه هفتم	-	-	۱۸
جلسه اول مداخله	۲۵	۱۶	۲۰
جلسه سوم مداخله	۱۳	۲۰	۷
جلسه پنجم مداخله	۱۱	۱۱	۷
جلسه ششم مداخله	۶	۸	۲
پیگیری دو ماهه	۵	۷	۴
پیگیری چهار ماهه	۷	۸	۳

## جدول ۵. متغیرهای تحلیل دیداری درون موقعیتی برای مراجعین در آزمون افسردگی

## بک- ویرایش دوّم

مرحله مداخله		مرحله خط پایه			توالی موقعیت	
سوم	دوم	اول	سوم	دوم	اول	مراجعین
۶	۶	۶	۷	۵	۳	تعداد جلسه‌ها
طراز						
۷	۱۳/۵	۱۲	۱۸	۱۶	۳۵	میانه
۹	۱۳/۷۵	۱۳/۷۵	۱۸/۷۱	۱۵/۶	۳۴/۶	میانگین
۲-۲۰	۸-۱۶	۶-۲۵	۱۸-۲۰	۱۴-۱۷	۳۴-۳۵	دامنه تغییرات
۱۰/۵-۳/۵	۱۰/۵-۱۶/۵	۱۹-۵	۱۵-۲۱	۱۳-۱۹	۲۸-۴۲	محافظه ثبات
۵۰	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد داده‌های محافظه ثبات
متغیر	متغیر	متغیر	بائثبات	بائثبات	بائثبات	دامنه تغییرات محافظه ثبات
تغییر طراز						
-۹	-۸/۵	-۳/۵	۰	+۱/۵	۰	تغییر طراز نسبی
-۱۸	-۸	-۱۹	-۱	+۳	۰	تغییر طراز مطلق
روند						
نزولی	نزولی	نزولی	همسطح	همسطح	همسطح	جهت
متغیر	متغیر	بائثبات	بائثبات	بائثبات	بائثبات	ثبات
۷۵	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	درصد داده‌های محافظه ثبات

## جدول ۶. تحلیل دیداری بین موقعیتی برای مراجعین در آزمون افسردگی بک- ویرایش دوّم

مرحله خط پایه و مداخله			مقایسه موقعیت
سوم	دوم	اول	مراجعین
تغییرات روند			
			تغییر جهت
منفی	منفی	منفی	نوع روند
بائثبات به متغیر	بائثبات به متغیر	بائثبات به بائثبات	تغییر ثبات

تغییر طراز			
تغییر طراز نسبی	۱۹ به ۳۵	۱۸ به ۱۶/۵	۱۸ به ۱۳/۵
تغییر طراز مطلق	۲۵ به ۳۵	۱۶ به ۱۷	۱۸ به ۲۰
تغییر میانه	۱۲ به ۳۵	۱۶ به ۱۳/۵	۱۸ به ۷
تغییر میانگین	۱۳/۷۵ به ۳۴/۶	۱۵/۶ به ۱۳/۷۵	۱۸/۷۱ به ۹
همپوشی داده‌ها			
PND	۱۰۰	۵۰	۷۵
POD	۰	۵۰	۲۵

### بحث و نتیجه‌گیری

رویکرد انفرادی به ارزیابی رفتار این فرصت را به ما می‌دهد که براساس ویژگی‌ها و تغییراتی که در جلسات مختلف مداخله مشاهده می‌شود، مداخله را تغییر داد و یا آن را با مراجع خاص تطبیق داد. با این حال، هنگام استفاده از این روش تحلیل داده‌ها باید به محدودیت‌های این روش نیز توجه داشت. اول اینکه، بهتر است از روش‌های متعدد برای فهم بهتر و افزایش اطمینان به یافته‌ها استفاده کرد (گاست، ۲۰۰۵). به عنوان مثال، PND یک ابزار اندازه‌گیری مناسب برای ارزیابی بهبود رفتار هنگامی که با مرحله خط پایه مقایسه می‌شود، است. PND بیانگر مقدار تغییر رفتار در موقعیت مداخله است. با این حال این روش با محدودیت‌هایی نیز رو به روست. به عنوان مثال، ممکن است که مراجع روند بهبودی را از مرحله خط پایه شروع کرده باشد و این روند در مرحله مداخله ادامه یافته باشد. به همین دلیل محققان همواره استفاده از روش‌های مختلف برای ارزیابی کردن نتایج را پیشنهاد می‌کنند تا میزان صحت اطلاعات و ارزیابی‌ها را افزایش دهند.

دوم اینکه، لازم نیست همه این مراحل برای همه مطالعات مورد استفاده قرار گیرد. بهتر است که از بین روش‌های مختلف ارزیابی که در این مقاله چه در بخش تحلیل درون موقعیتی و چه در بخش بین موقعیتی به آن اشاره شد، آنچه که مناسب‌تر است و اطلاعات بهتری در اختیار پژوهشگر قرار می‌دهد، استفاده شود. سوم اینکه هنگام استفاده از تحلیل دیداری در طرح‌های آزمایشی تک آزمودنی، عواملی که باعث تهدید اعتبار درونی مطالعه می‌شود نیز مورد بررسی

قرار گیرد. عوامل تهدید کننده اعتبار درونی عواملی است که می توان بعضی از تغییرات به وجود آمده در رفتار را به جای متغیر مستقل به آنها نسبت داد (گاست، ۲۰۱۰).

بعضی از این عوامل عبارتند از: تاریخیچه، پختگی، پیش آزمون، وسایل اندازه گیری، پایایی مقیاس های مربوط به متغیر مستقل، تغییر و ثبات در داده ها، تداخل در مان ها، انطباق و برگشت- های آماری. در نهایت اینکه پژوهش گران هنگام انجام مطالعات آزمایشی تک آزمودنی باید به علایم بهبود کیفی نیز توجه داشته باشند و صرفاً به روش های آماری بسنده نکنند. هورنر و همکاران (۲۰۰۵) معتقدند که هنگام انجام طرح های آزمایشی تک آزمودنی لازم است به موارد زیر توجه شود. اول اینکه، ابزارهای پایا و معتبری برای سنجش متغیر مستقل انتخاب شده و به صورت دقیق و مشخص معرفی شوند و همچنین داده های به دست آمده از ابزارها به صورت روشن و واضح گزارش شوند. دوم اینکه، برای هر کدام از موقعیت های مطالعه حداقل بین ۳ تا ۵ جلسه سنجش داده در نظر گرفته شود. سوم اینکه، قبل از اینکه بخواهیم یک ارتباط را بین دو متغیر گزارش کنیم حداقل سه بار این رابطه را برای رفتارهای مختلف یا با شرکت کنندگان مختلف مورد بررسی قرار دهیم.

در پایان باید گفت که با تحلیل دیداری در طرح های آزمایشی تک آزمودنی می توان به دو سؤال پاسخ داد (کوپر ۱ و همکاران، ۲۰۰۷): ۱. آیا رفتار به شکل معناداری تغییر می کند؟ و ۲. اگر رفتار تغییر کرده است، چه مقدار از این تغییر رفتار را می توان به متغیر مستقل نسبت داد. در حقیقت، هدف اولیه تحلیل دیداری در طرح های آزمایشی تک آزمودنی تعیین رابطه بین تغییر رفتار و یک مداخله است و هنگامی که این رابطه تأیید شد، می توان با استفاده از طرح های آزمایشی گروهی به بررسی کارآمدی و اثربخشی آن مداخله پرداخت.

## منابع

- Cooper, J. O., Heron, T. E., & Heward, W. L. (۲۰۰۷). *Applied behavior analysis* (۲nd ed.). Columbus, OH: Pearson.
- Gast, D. L. (۲۰۰۵). Visual analysis of graphic data. In G. Sugai & R. Horner (Eds.), *Encyclopedia of behavior modification and cognitive behavior therapy: Educational applications* (Vol. ۳, pp. ۱۰۹۵-۱۰۹۹). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Gast, D. L., & Hammond, D. (۲۰۱۰). Withdrawal and reversal designs. In D. L. Gast (Ed.), *Single subject research methodology in behavioral sciences* (pp. ۲۳۴-۲۷۰). New York, NY: Routledge.
- Gast, D. L., & Spriggs, A. D. (۲۰۱۰). Visual analysis of graphic data. In D. L. Gast (Ed.), *Single subject research methodology in behavioral sciences* (pp. ۱۹۹-۲۳۳). New York, NY: Routledge.
- Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (۲۰۰۵). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, ۷۱, ۱۶۵-۱۷۹.
- Kazdin, A. E. (۲۰۱۱). *Single-case research designs: Methods for clinical and applied settings* (۲nd ed.). New York, NY: Oxford University Press.
- Kennedy, C. H. (۲۰۰۵). *Single-case designs for educational research*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Lane, K., Wolery, M., Reichow, B., & Rogers, L. (۲۰۰۷). Describing baseline conditions: Suggestions for study reports. *Journal of Behavioral Education*, ۱۶, ۲۲۴-۲۳۴.
- Lane, J. D., Gast, D. L. (۲۰۱۴). Visual analysis in single case experimental design studies: Brief review and guidelines. *Neuropsychological Rehabilitation*, ۲۴(۳-۴), ۴۴۵-۴۶۳.

