مدیریت فردا
فصلنامه
اطلاع رسانی ، آموزشی و پژوهشی
بهار و تابستان۸۳

کاربرد تجزیه و تحلیل خوشه‌ای در مطالعات مدیریت استراتژیک: تجزیه و تحلیل و نقد[1]

مترجم:
مرضیه بابائیان پور
دانشجوی دکترای مدیریت استراتژیک دانشگاه ناتینگهام انگلستان

چکیده

تجزیه و تحلیل خوشه‌ای روش آماری است که مشاهدات را بصورت گروه‌های مشابه طبقه بندی می نماید. کاربرد تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نشانگر انتخاب پیچیده ای است، زیرا طیف وسیعی از روشها را در بر می‌گیرد و همچنین نوع ساختار، کیفیت این روش را تعیین می کند. این گزارش تاریخچه کاربرد تجزیه و تحلیل خوشه‌ای را در تحقیق مدیریت استراتژیک عرضه می دارد. روش مذکور از اواخر دهه ۷۰ جهت بررسی مباحثی که اهمیت اساسی داشته اند، بکار گرفته شده است. تجزیه و تحلیلی که از چهل و پنج بررسی مهم به چاپ رسیده، حاکی از آنست که بکارگیری تجزیه و تحلیل خوشه‌ای اغلب در حد مطلوب نبوده است. ممکن است این نتیجه گیری از آن سبب حاصل شده که این روش قابلیت عمومیت بخشیدن به مفاهیم علمی را ندارد. بهره‌گیری از این دستاوردها، پیشنهاداتی چند جهت بسط کاربرد این تجزیه و تحلیل در تحقیقات آتی را در ذیل بیان می نماید.

واژگان کلیدی

طبقه بندی، تحلیل خوشه‌ای، تحقیق ساختاری، گروه‌های استراتژی

مقدمه

تحقیق در خصوص مدیریت استراتژیک محور توجه خود را بر روابط بین استراتژی، محیط رهبری یا سازماندهی و چگونگی اجرای اهداف معطوف می‌دارد (Summer et al., ۱۹۹۰) هر یک از ساختارهای چند بعدی است. بعنوان مثال استراتژی متشکل از مفاهیم، پیشرفت تدریجی و مداوم (Ansoff, ۱۹۶۵) طرق بکارگیری منابع و نقاط توجه (Hofer and Schendel, ۱۹۷۸) موضوعات واحد، موضوعات تجاری و علمی است (Andrews, ۱۹۷۱). به همین طریق محیط می‌تواند به دو بخش عوامل عمومی و وظایف تقسیم گردد (Thompson, ۱۹۶۷). ساختار رهبری/ سازمانی می‌تواند مختصات مختلف یک سازمان از جمله ساختار و فرهنگ را یکجا در برگیرد (Summer et al,۱۹۹۰). مرحله اجرا حداقل سه بخش را شامل می‌شود: مالی، عملیاتی و کارآیی(Venkatraman and Ramanujam, ۱۹۸۶) خصوصیت چند بعدی این ساختارها مفاهیمی را ایجاد می‌کند که در آن می‌توان گفت صور مختلف ترکیباتی متنوع ازتغییرات گوناگون، قادر است به توصیف سازمانها بپردازد.

یک پاسخ متداول به این تحولات تعیین نوع "ساختار سازمانی" است. بدین معنا که مجموعه‌ای از شرکتها که ویژگیهای مشترکی را دارا هستند، در یک ردیف قرار گرفته و بررسی شوند (Meyer, Tsui and Hinings, ۱۹۹۳; Mintzberg,

(۱۹۸۳. به عنوان مثال مینتزبرگ [۲] (۱۹۸۹) ساختارهایی را مشخص نموده که اعضاء آن از حیث اندازه، سن، رسمیت و تمرکز مشابه بودند. یکی از انواع تقسیم‌بندی که "پیش قدمی" نام گرفته است، به شرکتهایی گفته می شود که کوچک، جوان، غیر رسمی و دارای تصمیم‌گیری متمرکز هستند. برعکس "دیوانسالاری" حرفه‌ای به شرکتهای بزرگ، قدیمی، رسمی و با تصمیم‌گیری غیر متمرکز گفته می‌شود. بررسی ساختار سازمانی تحت عناوین مختلفی به انجام رسیده است، از جمله گروه‌های استراتژی (Hatten and Schendel, ۱۹۷۷) گونه‌شناسی سازمانی (Miles and Snow, ۱۹۸۷) طبقه‌بندیها (Galbraith and Schendel, ۱۹۸۳) نمونه‌های اصلی و اولیه (مثل Miller and Friesen, ۱۹۷۸) بنابراین از نظر ماهیت ساختارهای سازمانی (یا ساده‌تر بگوئیم ساختارها)، همانگونه که در این مقاله و در جاهای دیگر مشاهده می‌شود، مثل نوشته‌های (Dess, Newport and Rasheed, ۱۹۹۳ Ketchan, Thomas and Snow, ۱۹۹۳) اصطلاحی است که شاخه‌های متعدد تحقیقاتی را در بر می‌گیرد. بدون در نظر گرفتن عنوانی خاص، فرض بر اینست که ساختار به بیان پیچیدگی واقعیت سازمانی بپردازد.

چون تاکید مدیریت استراتژیک بر شناسائی گروه‌های مشابه سازمانی است، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای روش متداولی در تحقیقات مدیریت است، مانند تحقیقات در حال تکوین پردیو[۳] (Hatten, ۱۹۷۴; Hatten and Schendel, ۱۹۷۷; Hatten, Schendel and Cooper, ۱۹۷۸) قبل از این کوششها، بررسی ساختار را با تمرکز بر متون اقتصادی سازمانی / صنعتی انجام می‌دادند. (مثل Hunt, ۱۹۷۲; Porter ۱۹۷۳) این بررسی ها شمایی از ساختار نمونه های تعیین شده را نشان می داد، اما برای عمومیت دادن به ساختارهای وسیع چند بعدی که مورد توجه تحقیقات در مدیریت استراتژیک بود، کاربرد وسیعی نمی توانست داشته باشد (Hatten and Hatten, ۱۹۸۷). تجزیه و تحلیل خوشه‌ای که نمونه‌ای از اجزاء تشکیل دهنده را مورد بررسی قرار می‌دهد (بعنوان مثال سازمانها)، نمونه‌ها را به نوعی گروه‌بندی می‌کند که مغایرت آمار بین اجزاء گروه حداقل بوده ولی مغایرت بین گروه‌ها حداکثر میزان ممکنه باشد. مشخصه تجزیه و تحلیل خوشه‌ای اینست که چندین متغیر را به عنوان منابع تعریف ساختار یکجا در بر می‌گیرد. به عنوان مثال هاتن[۴] و دیگران (۱۹۷۸) شانزده متغیر را نشان‌دهنده استراتژی‌های تولید، مالی و بازار بود را بر شمردند. این متغیرها به مشخصه‌های محیطی اضافه می‌شدند. بنابراین تجزیه و تحلیل خوشه‌ای می‌تواند به تعاریفی غنی از ساختارها بپردازد، بدون اینکه به مدل مورد نظر بیش از حد تاکید کرده باشد.

علیرغم همه موارد فوق، کاربرد و تجزیه و تحلیل خوشه‌ای در تحقیقات مدیریت استراتژیک با انتقاداتی چند مواجه شده است (بعنوان مثال Barney and Hoskisson, ۱۹۹۰; Meyer, ۱۹۹۱; Thomas and Venkatraman, ۱۹۸۸) یکی از معایب تجزیه و تحلیل خوشه‌ای اینست که بیش از حد بر قضاوت محقق مبتنی است. در سرتاسر طول تحقیق این نکته به چشم می‌خورد، ولی مشکل عمده‌تر اینست که بر عکس روشهایی مثل روش "رگرسیون" و "تجزیه و تحلیل واریانس"، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای آزمونی آماری است که نمی‌تواند (مانند آزمون F) نمونه‌ای از پاسخ‌های روشن در اثبات یا رد فرضیه مورد نظر ارائه دهد. برعکس در بعدی وسیع‌تر می‌توان گفت که محقق خود دلسوز نهایی نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل است.

انتقاد دیگری که بر این روش وارد است، نداشتن تئوری مستدل است. منتقدین معتقدند معیارهای دسته‌بندی اغلب بطور اتفاقی انتخاب می‌شوند (Reger and Huff, ۱۹۹۳) بدون داشتن پایه تئوریک، ممکن است دسته‌بندی نماینده شرایط واقعی نباشد، بلکه فقط نمونه مصنوعی آماری از تفاوت‌های داخل سازمان‌ها باشد (Thomas and Venkatraman, ۱۹۸۸) . حتی اگر در گروه، دسته‌بندی خاص و چشمگیری وجود نداشته باشد. بنابراین تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نه تنها قادر است تصویری از گروه‌بندی‌های ناصحیح را در نمونه آماری به نمایش گذارد، بلکه حتی اگر دسته‌بندی وجود نداشته باشد، خلق کند. این موارد مشابه و نظریات، مشاهده‌کنندگان را بر آن داشته که باور دارند، تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نوعی شگفتی در مدیریت استراتژیک است. به عنوان مثال هنگامی که می یر[۵] (۱۹۹۱) از محققان برجسته، خواست تا به بررسی و تحقیق در زمینه مسائل آماری

بپردازند، جملگی تجزیه و تحلیل خوشه‌ای را "داغ ننگ روش‌شناسی" نام نهادند. حتی یکی از محققان از این هم پا را فراتر نهاده و عنوان می‌نماید که تجربه‌گرایی ذاتی دراین روش برای همیشه لکه ننگی بر پشت ما خواهد بود. (Meyer, ۱۹۹۱) نتایجی که اغلب از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای بدست می آید، به این نظریات انتقادی دامن می‌زند. بهترین تصویر ارائه شده در این زمینه تحقیقات گروه‌های استراتژیک است که نتوانسته است یک ارتباط بدون تناقض بین عضویت گروهی و اجرای آن بدست دهد (Barney and Hoskisson, ۱۹۹۰). بنابراین در حال حاضر ارزش علمی تجزیه و تحلیل خوشه‌ای در تحقیق استراتژی مورد تردید است.

علیرغم بحث زیادی که پیرامون تجزیه و تحلیل خوشه‌ای وجود دارد، تا به امروز ارزیابی جامعی در خصوص میزان کارآیی و دقت آن بعمل نیامده است. بنابراین هدف این نوشتار بررسی کاربرد تجزیه و تحلیل خوشه‌ای در زمینه مدیریت استراتژیک است. هدف ما در اینجا فقط ارزیابی کاربرد این روش در گذشته نیست. بلکه دستورالعملی را طالبیم که تحقیقات آتی را به سوی بهترین استفاده از این روش هدایت نماید. ما با شرح مباحثی که در تحقیقات روش شناسی به عنوان عوامل مهم در زمان استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نامبرده شده است، آغاز می‌کنیم و سعی داریم راههای مناسبی جهت دستیابی به اهداف بررسی استراتژی بیابیم.

۱. موارد بحرانی در زمینه استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای

این بخش به شرح موارد کلیدی به هنگام استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای می پردازد. نکته مهم اینست که اختلاف چشم گیری در دیدگاه متخصصین روش شناسی در خصوص همین موارد نیز وجود دارد. بطور نمونه، متخصصین در اینکه چه چیزهایی موارد مهم را تشکیل می دهند، اتفاق نظر دارند. اما اغلب در اینکه چگونه باید به این موارد بپردازند، اختلاف نظر دیده می شود. همانگونه که در ذیل به شرح آن می پردازیم در زمینه چگونگی به کارگیری "اصطلاحات" جهت موضوعات تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، توافق کمتری بین متخصصین دیده می شود. موارد بسیاری نیز مشاهده می شود که نتوانسته اند هیچگونه اتفاق نظر عام را به خود جلب نمایند. در اینجا ما به شرح عدم توافقات پرداخته و در این خصوص که این موارد چگونه در تحقیقات مدیریت استراتژیک مورد بررسی قرار گیرند، تا نیازهای غالباً منحصر بفرد خود را تأمین نمایند، به بحث خواهیم پرداخت. بنابراین در مجموع بخشی از این قسمت، جمع بندی پیشنهادات علمی متخصصین روش شناسی است. شاید مسئله مهمتر در این ارزیابی تعیین نقاط قوت و ضعف و سنگین و سبک کردن هر مورد، بدانگونه باشد که در ادبیات مدیریت استراتژیک مورد نیاز است. جهت پیشگیری از تکرار مطالب که در جاهای دیگر هم قابل دسترسی است، در اینجا به شرح جزئیات مربوطه به جنبه های مختلف مکانیزم تجزیه و تحلیل خوشه‌ای نمی پردازیم. چنین اطلاعاتی قبلاً طی کوششهایی مهیا گردیده است.(برای مثال Aldenderfer and Blachfield, ۱۹۸۴; Everitt, ۱۹۸۰, Hair et al., ۱۹۹۲; Lorr, ۱۹۸۳; Punj and Stewart, ۱۹۸۳) این ماخذ جهت علاقمندان به مطالعات وسیع‌تر معرفی می گردد.

۱.۱. متغیرهای خوشه‌ای

در بکارگیری تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، انتخاب متغیرهایی که با توجه به آنها مشاهدات را گروه بندی نمائیم، مهمترین قدم است. در این مرحله سه موضوع در خور توجه است:

۱. چگونه متغیرها را انتخاب نمائیم.
۲. آیا متغیرها را باید بشکل استاندارد در آورد یا خیر؟
۳. چگونه چند بعدی بودن متغیرهایی با ویژگی در یک خط مستقیم را شناسایی کنیم؟

۱.۱.۱. انتخاب متغیرها

سه روش اساسی در تعیین متغیرهای خوشه‌ای مناسب وجود دارد:

روش قیاسی، روش استقرائی و روش ادراکی (Ketchen et al., ۱۹۹۳) تمرکز روش قیاسی بر تقسیم اکتشافی مشاهدات بنا گردیده است. به عبارت دیگر نه متغیرهای خوشه‌ای و نه تعداد و ماهیت گروه‌های حاصله هیچکدام ارتباط تنگاتنگ با نظریه استقرائی ندارند. بر عکس روش استقرائی بنظر می رسد که دبناله روی نظریه مک کلوی[۶] (۱۹۷۸-۱۹۷۵) باشد . این نظریه پیشنهاد می‌کند که هر چه می‌توانیم متغیرهای بیشتری ار در نظر بگیریم. زیراکسی که از قبل نمی داند کدام متغیرها در میان مشاهدات، متفاوت هستند. بنابراین امید می رود که بکارگیری چندین متغیر خوشه‌ای، احتمال تفاوتهای معنی دار را به بالاترین حد ممکنه برساند. یک مثال از روش استنتاج همبریک[۷] به سال ۱۹۸۳ است. در این روش محقق ده متغیر محیطی را جهت طبقه بندی صنایع پیشرفته بکار گرفت، بدون اینکه هیچگونه پیش داوری در خصوص ماهیت نسبی نتایج حاصله داشته باشد.

وقتی از روش استقرایی استفاده می شود، تعداد و تناسب متغیرهای خوشه‌ای، همچنین تعداد مورد انتظار و ماهیت گروهها در یک خوشه، با نظریه ارتباط تنگاتنگ پیدا می کند. (ketchen at al., ۱۹۹۳) تحقیقات روش شناسی پیشنهاد می نماید که بکارگیری روش استقرایی برای راهنمایی در انتخاب متغیرها اغلب عاقلانه است. تجزیه و تحلیل خوشه‌ای قادر است از میان همه متغیرها سازگارترین گروه‌های داخلی را بیرون بکشد و بنابراین متغیرهای نامربوط منجر به خراب کردن اعتبار نتایج نهایی می‌شوند (Punj and Stewart,۱۹۸۳) این بدان معنی است که در حد امکان مطالعات باید تمرکز خود را بر متغیرهایی بگذارند که تکیه بر اصول نظری مستحکمی داشته باشند. یک مثال از بکارگیری روش استقرایی مطالعات لالس[۸] و فینچ [۹] (۱۹۸۹) است. در این روش پیش‌بینی‌های مبتنی بر نظریه اجرای نسبی ساختارهای متفاوت در هر نوع محیطی که هربینیاک[۱۰] و جویس[۱۱] (۱۹۸۵) تعیین نموده اند، مورد آزمایش قرار می گیرد.

روش ادراکی و روش استنتاجی را می‌توان "پسرعموهای ادراکی" (دو موضوع با مفاهیم مشابه) نامید. زیرا هر دو روش از پیش‌بینی‌های مبتنی بر نظریه احتراز می‌نمایند، در حالیکه ساختارهای استنتاجی با ابعادی تعریف می‌شوند که محققین آنها را مهم می‌خوانند. روش ادراکی بر ادراکات متخصصین اطلاعات نظیر مدیران صنایع جهت تعریف متغیرهای خوشه‌ای تکیه دارند. (Mascarenhas and Aaker, ۱۹۸۹a, ۱۹۸۹b; Reger and Huff, ۱۹۹۳) . روش اخیر ریشه در تحقیقات انجام گرفته بر تفسیرهای موجود در سازمانها دارد. این تفسیرها ادعا می‌نمایند که مشخصات توصیفی تعیین‌کننده نیستند، بلکه مدیران رده بالا به مفاهیم یک سری معانی نسبت می‌دهند که عمل بعدی سازمان (Dutton, Fahey and Narayanan, ۱۹۸۳) و اجرای آنرا (Thomas, Clark and Gioia, ۱۹۹۳) تعیین می نماید. به بیان دیگر ساختارهای مبتنی بر ادراکات مدیران رده بالا ممکنست در فهم هر مجموعه اهمیت اساسی داشته باشد (Porac and Thomas, ۱۹۹۰).

پیشنهاد می‌نمائیم که روش مورد نظر جهت انتخاب متغیرها باید با هدف مطالعه هماهنگی داشته باشد. وقتی می‌خواهیم به شرح روابط یا پیش‌بینی آنها بپردازیم، مشخص نمودن چارچوب یک نظریه اگر نگوئیم اجتناب‌ناپذیر است، باید گفت توصیه می‌شود (Bacharach ۱۹۸۹). در هر حال تحقیقات استراتژی اغلب اکتشافی است و بیشتر بر ساختار نظری تکیه دارد تا تجربی متغیرها باید بگونه‌ای انتخاب شوند که توصیف‌کننده مشخصات نمونه باشند (Meyer et al., ۱۹۹۳) هر دو روش استنتاجی و ادراکی این الزام را پاسخگو هستند. روش اخیر (ادراکی) ممکنست اغلب ترجیح داده شود، زیرا با استفاده از نظر متخصصین (اغلب مدیران رده بالا) این اطمینان را تقویت می نمایند که متغیرها در مجموعه ای از اطلاعات خاص، حائز اهمیت هستند.

۲.۱.۱. طبقه‌بندی متغیرها

چون درتعیین شکل اجزاء گروه‌های تجزیه و تحلیل خوشه‌ای (مثل کارخانجات) فاصله بین گروهها باید حداکثر

باشد. هر چه متغیرهای تشکیل دهنده گروه ویژگی های متفاوت تری داشته باشند، در تعریف دسته بندی از ارزش والاتری برخوردارند و هر چه دو گروه نزدیک به هم، متغیرهای شبیه تری داشته باشند، ارزش گروه‌های تشکیل دهنده این طبقه بندی کمتر است (Hair at al.۱۹۹۲) بنابراین مجموعه ای از متغیرها می توانند تعیین کننده تعریف دسته بندی باشند. اصلاح طبقه بندی بدین صورت است که گوناگونی اجزاء تشکیل دهنده بصورتی تغییر می‌کند که هر یک، میانگین صفر و انحراف معیار یک خواهند داشت. این امر به متغیرها اجازه می‌دهد که بطور یکسان به تعریف دسته بندی کمک کنند و در عین حال ممکنست اختلافات معنی دار در میان اجزاء را حذف نماید (Edelbrock, ۱۹۷۹) . این امر نمایش بحران استفاده از تجزیه و تحلیل خوشه‌ای است. بقولی: " برای هر اصلاحی بهایی باید پرداخت".

با توضیح فوق، بررسی اینکه قائل به طبقه بندی با معیار مشخص باشیم یا نه، بصورت یک بحث مبهم باقی می ماند. بعضی از متخصصین (Hair et al., ۱۹۹۲; Harigan, ۱۹۸۵)، طبقه‌بندی را با در نظر گرفتن نیاز به حذف زمینه تأثیر اختلافات اندازه گیری بین متغیرها، توصیه می نمایند و گروهی دیگر ادله‌ای دال بر اینکه طبقه بندی تأثیر مهمی نخواهد داشت، ارائه می نمایند (Edlbrock, ۱۹۷۹; Milligan, ۱۹۸۰). آلدندرفر[12] و بلاش فیلد[13] (۱۹۸۴) معتقد بودند که چون ممکنست طبقه‌بندی اثرات معکوس داشته باشد، باید مورد به مورد بررسی شود. در هر حال آنها رهنمود مشخصی در خصوص چگونگی دستیابی به موردی مشخص را ارائه نمی دهند.

چون بررسی طبقه بندی ممکن است نتایج متفاوت داشته باشد، پیشنهاد می شود تجزیه و تحلیل هم با استفاده و هم بدون استفاده از طبقه بندی انجام گیرد. اگر دسته بندی در دو مورد راح حل ارائه شده با هم متناقض باشد، اعتبار هر یک باید مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. هر یک از این دو راه حل که از اعتبار بیشتری برخوردار ببود، می‌تواند مورد بهره برداری قرار گیرد.

۳.۱.۱. وجود چندین هم خطی در میان متغیرها

ارتباط تنگاتنگ بین متغیرهای خوشه‌ای می‌تواند مشکل‌آفرین باشد، زیرا ممکنست یک یا چند ساختار اساسی را از فرم اصلی خارج نماید. بنابراین محققین ممکنست تمایل به اصلاح آنچه "چندین هم خطی" نامیده می‌شود را داشته باشند، مخصوصاً اگر ساختارهای همسنگ مورد نظر باشد. هیر و دیگران[14] (۱۹۹۲) پیشنهاد کردند که از روش اندازه‌گیری فاصله "ماهالانوبیس"[15] استفاده شود. با این روش هم متغیرها را می‌توان با معیارهای معینی سنجیده و طبقه بندی کرد و هم می‌توان آنها را برای یک ارتباط تنگاتنگ تنظیم نمود. همانگونه که بیان گردید، طبقه بندی کردن بر اساس معیارهای معین بحث انگیز است. مشکل دیگر اینست که برنامه های آماری مانند SAS و SPSS این روش اندازه گیری را توصیه می کنند.

چندین هم خطی را می‌توان از طریق نسبت داده متغیرها به تجزیه و تحلیل عوامل ایجاد نمود.(مخصوصاً تجزیه و تحلیل مولفه های اصلی با حالت چرخشی عمود برهم) و عوامل بی ارتباط باقیمانده از هر مشاهده را مبنایی برای دسته بندی قرارداد (Punj and Stewart, ۱۹۸۳) . در هر حال این روش بحث انگیز است زیرا محققین معمولاً تمام عواملی را که ساختار متفاوت دارند، حذف می نمایند. عوامل حذف شده ممکن است در برگیرنده اطلاعات مهم و منحصر بفرد باشند (Dillon, Mulani and Frederick, ۱۹۸۹)، در نتیجه این امر ممکن است عوامل دسته بندی، کمتر از میزان مطلوب باشند. بنابراین همانند آنچه در مورد طبقه بندی با استفاده از معیارهای معین بیان گردید، چندین هم خطی نیز ارزش خاص خود را دارد.

نظر به اینکه هر دو روش اصلاح چندین هم خطی، زمینه وجود خطای فراوان دارد، محققین باید تاثیر روش انتخابی خود را مورد ارزیابی قرار دهند. بنظر می رسد که شاید روش ایده آل انجام تجزیه و تحلیل خوشه‌ای، انجام این روش در چندین نوبت (تکراری) باشد. علیرغم روشهای متفاوت و گروه‌هایی که وظایف خود را بطریق صحیح انجام می دهند، دسته ای به اهمیت وظایف خود بی توجه هستند. توصیه می شود یکی از راه حل های دقیق موجود، جهت رفع معایب دسته بندی استفاده می شود.

۲.۱. الگوریتم‌های خوشه‌ای

انتخاب الگوریتمهای دسته بندی مناسب (بطور مثال قوانین یا مراحلی که به دسته بندی مشاهدات می انجامد) جهت استفاده مفید از تجزیه و تحلیل خوشه‌ها بسیار حیاتی است (Punj and Stewart, ۱۹۸۳) الگوریتمهای پایداری بر دو نوعند: سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی.

الگوریتمهای سلسله مراتبی طی مراحل پیشرفت، با اضافه نمودن یا کاستن اجرائی به خوشه‌ها یک ساختار درخت مانند را بوجود می آورد که الگوریتمهای افزایشی یا کاهشی نامیده می‌شوند. پنج الگوریتم عمده افزایشی عبارتند از: اتصال منفرد، اتصال کامل، اتصال متوسط، روش مرکزی و روش وارد[۱۶] (Hair et al., ۱۹۹۲) تفاوت بین این پنج الگوریتم در روشهای ریاضی بکاررفته، جهت محاسبه فاصله بین خوشه‌ها است. هر الگوریتم دارای گرایشهای سیستماتیک متفاوت جهت دسته بندی مشاهدات است. برای مثال روش مرکزی گرایش به ایجاد خوشه های نامنظم دارد. علاوه بر آن این روش فقط با داده های نسبی قابل استفاده است.(Hari et al ۱۹۹۲) روش "وارد" گرایش به ایجاد خوشه هایی با تعداد مشاهدات تقریباً یکسان دارد (SAS Institutes,۱۹۹۰) و همچنین راه حلهایی که از این روش حاصل می‌شوند، توسط سایرین بد جلوه داده می‌شوند (Milligan, ۱۹۸۰) با در نظر گرفتن این مسائل باید بین الگوریتم انتخابی با ساختار داده ها (از قبیل اندازه نمونه ها، توزیع، مشاهدات و نوع متغیرها) تناسبی وجود داشته باشد. در نتیجه مثلا روش مرکزی برای مواقعی است که اولاً تعداد مشاهدات در هر دسته تقریباً برابر باشد، ثانیاً متغیرهای غیر عادی نداشته باشیم.

تمام الگوریتمهای سلسله مراتبی مشکل دارند. اول اینکه محققین بدلیل اینکه از قبل ساختار زیر بنایی یک نمونه را نمی دانند، انتخاب الگوریتم صحیح برایشان مشکل است، دوم اینکه الگوریتم فقط یکبار داده ها را مورد بررسی قرار می‌دهد، لذا دسته‌های ضعیف نمی‌توانند تعیین شوند.

استفاده از روشهای کاهشی در علوم اجتماعی محدود به مطالعات باستان شناسی گردیده است (مثلاً Whallon, ۱۹۷۲) در نتیجه روشهای کاهشی خیلی در مدیریت استراتژیک شناخته شده نیست. دو نوع تکنیک کاهشی وجود دارد. روش یگانه‌ای و چندگانه‌ای (Everitt, ۱۹۸۰) .روشهای یگانه ای با متغیرهای دودوئی استفاده می‌شوند. یک نمونه به یک گروه که همگی دارا یا فاقد خاصیتی مشترک باشند تقسیم می شود. این گروهها سپس به گروه‌های کوچکتری بر اساس وجود یا عدم وجود خاصیتی دیگر شکسته می‌شوند. از آنجایی که در این روش مشاهدات بطور متوالی گروه بندی می‌شوند و نه همزمان، در نتیجه این روش جهت تحقیقات ترکیبی مناسب نیست. روشهای کاهشی چند گانه ای نقطه مقابل روش تراکمی است. در روش تراکمی ابتدا هر مشاهده بعنوان یک خوشه یا دسته مجزا بررسی شده و سپس آنها بصورت گروه های کوچکتر جمع بندی شده و در نهایت تمام مشاهدات در یک گروه قرار داده می‌شوند. این بستگی به نظر محقق دارد که تعیین نمایند در چه مرحله ای تعداد گروه ها کافی است. روشهای کاهشی چند گانه ای مراحل متفاوتی را طی می کنند. در ابتدا تمام مشاهدات در یک گروه قرار می‌گیرند، سپس مشاهدات به گروه‌های کوچکتر تقسیم می‌شوند تا نهایتا هر مشاهده بصورت یک خوشه جداگانه در می‌آید. باز هم این محقق است که تعیین می نماید چه زمانی این تقسیمات کافی است . هر چند که این دو روش از دو انتهای مخالف خوشه‌ها شروع می کنند ولی تعداد خوشه های مشخص شده صرف نظر از نوع روش انتخابی باید یکسان باشد. در نتیجه هیچکدام از این دو روش برتری عمده ای نسبت به دیگری ندارد. در صورتی که کسی بخواهد روش کاهشی استفاده نماید، مراحل ماتریس جبری در کتاب اوریت[۱۷] (۱۹۸۰) توضیح داده شده است.

تمام الگوریتمهای سلسله مراتبی مشکل دارند. اول اینکه محققین بدلیل اینکه از قبل ساختار زیر بنایی یک نمونه را نمی دانند، انتخاب الگوریتم صحیح برایشان مشکل است، دوم اینکه

الگوریتم فقط یکبار داده ها را مورد بررسی قرار می‌دهد، لذا دسته های ضعیف نمی‌توانند تعیین شوند.[18]

و بالاخره راه حلها معمولا وقتی که اندازه یک نمونه کوچک باشد، ناپایدارند (Jardine and Sibson, ۱۹۷۱) این مسئله در تحقیقات استراتژیک وقتی که اندازه نمونه ها عمدتا کوچک باشد، مشکل آفرین می شود. بخاطر وجود این مشکلات، راه حلی که فقط با استفاده از روش سلسله مراتبی بدست آید خیلی معتبر نیست.

الگوریتمهای غیر سلسله مراتبی (که به آنها روش تکرار نیز می گویند) سری داده ها را به تعداد از قبل تعیین شده ای از خوشه‌ها تقسیم بندی می کند. روشهای مختلف غیر سلسله مراتبی با هم تفاوت دارند ولی همگی بر اساس یک روش عمل می کنند (Hair et al., ۱۹۹۲). بعد از اینکه مرکز هر خوشه انتخاب گردید (نقطه وسط خوشه‌ها با توجه به متغیرهای ورودی)، هر مشاهده ای به گروهی که به مرکز آن نزدیکتر است، مربوط می شود. همچنانکه یک مشاهده جدید اضافه می شود، مراکز خوشه‌ها مجدداً محاسبه می گردد. در نتیجه چندین بار سری داده ها بررسی می شود تا مشاهده ها، خوشه مربوطه شان را بر اساس فاصله شان از نقطه مرکزی محاسبه شده جدید، تغییر دهند. برای رسیدن به مطلوبترین راه حل، بررسی سری داده ها همچنان ادامه می یابد تا جایی که دیگر هیچ مشاهده ای دسته مربوطه را عوض ننماید (Anderberg, ۱۹۷۳)

الگوریتمهای غیر سلسله مراتبی (که به آنها روش تکرار نیز می گویند) سری داده ها را به تعداد از قبل تعیین شده ای از خوشه‌ها تقسیم بندی می‌کند. روشهای مختلف غیر سلسله مراتبی با هم تفاوت دارند ولی همگی بر اساس یک روش عمل می کنند.

روش‌های غیر سلسله مراتبی نسبت به روش‌های سلسله مراتبی دو مزیت بالقوه دارد. اول آنکه به علت داشتن امکان عوض کردن خوشه‌های مربوطه توسط مشاهدات، روش‌های غیر سلسله مراتبی کمتر تحت فشار اجزای بیرونی قرار می‌گیرند. اگر چه اجزای بیرونی می‌توانند خوشه‌ها را مغشوش نمایند، ولی این اشکال با بررسی‌های پی در پی داده‌ها که طی آن اعضای خوشه‌ها تغییر می‌یابند، تصحیح می‌گردد (Aldenderfer and Blashfield, ۱۹۸۴; Hair et al.,۱۹۹۲). دوم آنکه بعلت بررسیهای چند باره داده ها خوشه های همگن و ناهمگن، بهینه می‌شوند. رسیدن به این نتیجه مستلزم آنست که تعداد خوشه‌ها استقرایی باشد (Milligan, ۱۹۸۰) . در بسیاری از زمینه ها (از جمله در مدیریت استراتژیک) این مسئله ممکن نیست. چون تجزیه و تحلیل خوشه‌ها عموماً بصورت اکتشافی هستند.

راه حلی که توسط بسیاری از متخصصین ارائه شده، این است که یک روش دو مرحله‌ای استفاده شود. بدین ترتیب که الگوریتم سلسله مراتبی استفاده شود تا تعداد دسته‌ها و مراکز آنها مشخص گردد. سپس این نتایج بعنوان نقطه شروع برای دسته‌بندی غیر سلسله مراتبی استفاده شود (Hair et al., ۱۹۹۲; Milligan ۱۹۸۰; Punj and Stewart, ۱۹۸۳) تحقیقات نشان داده است که این روش باعث افزایش اعتبار راه حل‌ها می‌گردد (Milligan, ۱۹۸۰; Punj and Stewart, ۱۹۸۳) تنها بهایی که باید پرداخت وقت و انرژی محققین است که از نظر ما ارزش پرداخت آنرا دارد. خلاصه آنکه بهترین راه حل ها آنهایی هستند که با استفاده از هر دو روش سلسله مراتبی و غیر سلسله مراتبی بدست آیند.

۱.۲.۱. تعیین تعداد خوشه‌ها

روش‌های مختلفی برای تعیین تعداد خوشه‌ها در یک سری از داده‌ها وجود دارد. وقتی که روش سلسله مراتبی استفاده می‌شود، ابتدایی‌ترین روش آن است که یک نمودار دندوگرام[19] بطور چشمی بررسی شود. دندوگرام یک نمودار است که نشان‌دهنده ترتیب الحاق مشاهدات است. یک محقق خوشه‌های طبیعی داده‌ها را که توسط شاخه‌های انبوه مشخص می‌شوند، جستجو می‌کند. این روش بستگی به نحوه تفسیر محقق دارد، در نتیجه باید با احتیاط استفاده شود (Aldenderfer and Blashfild, ۱۹۸۴). ضریب تراکم (می‌تواند یک ارزش عددی باشد که حالت‌های مختلف را با هم ترکیب می‌کند تا یک خوشه بوجود آید) پایه و اساس دو روش

مورد بررسی را تشکیل می‌دهد. در روش اول ضریب را روی محور yها و تعداد خوشه‌ها را روی محور x ها نشان می‌دهیم. قسمت مسطح نمودار نشان‌دهنده آن است که خوشه‌هایی که می‌خواهند با هم ترکیب شوند، اصلاً تشابه ندارند، در نتیجه مقدار مناسب خوشه‌ها در قسمت تیز نمودار مشخص می‌شود. تفسیر یک نمودار ممکن است مشکل باشد. مثلاً ممکن است گویا نباشد و این نشان‌دهنده آن است که ممکن است هیچ گروه طبیعی با داده‌ها متناسب نباشد (Hambrich and Schecter, ۱۹۸۳). در حالت دیگر ممکن است یک نمودار بیش از یک تیزی داشته باشد که بدین معنی است که بیش از یک گروه طبیعی با این سری از داده‌ها مطابقت دارد (Aldenderfer and Blashfield,۱۹۸۴) روش دوم تغییرات افزایشی ضریب را بررسی می نماید. افزایش زیاد بدین معنی است که خوشه های غیر مشابه با هم ترکیب شده اند، در نتیجه تعداد خوشه‌ها قبل از عمل ترکیب مناسبترین تعداد است. محدودیت عمده ای که به این روش می‌توان اطلاق نمود، این است که ممکن است جهش عمده ای در مقدار ضریب نباشد که در آن صورت هیچ گروه طبیعی برای داده ها نخواهیم یافت. در بعضی موارد ممکن است چندین جهش بزرگ وجود داشته باشد که بدان معنی است که بیش از یک گروه طبیعی موجود است.

معیار خوشه‌ای مکعبی (CCC)[۲۰] معیاری برای اندازه‌گیری خوشه‌های همگن نسبت به خوشه‌های ناهمگن است. تعداد مناسب خوشه‌ها از روی CCC مشخص می‌شود، البته میلیگان[۲۱] و کوپر[۲۲] در سال ۱۹۸۵ متوجه شدند که این روش ممکن است تعداد زیادی خوشه پیشنهاد کند. محققین استراتژی لازم است که از این احتمال مطلع باشند زیرا افراد زیادی CCC را بکار می‌برند (Fombrun and Zajac, ۱۹۸۷; Mascarenhas, ۱۹۸۹) اما بعضی‌ها این نتیجه‌گیری میلیگان و کوپر را از قبل در نظر می‌گیرند (مانند Aldenderfer and Blashfield; ۱۹۸۴) و یا ازCCC صرف نظر می‌کنند (مانند Hair et al.,۱۹۹۲)

و بالاخره یک تئوری استقرائی می‌تواند بعنوان یک ابزار غیر آماری جهت تعیین تعداد خوشه‌ها بکار رود (Hair et al., ۱۹۹۲) اگر چه یک تئوری استقرائی در تحقیقات اکتشافی ضروری نیست، ولی می‌تواند در ارزیابی نتایج حاصله از بررسیها تئوریک بکار رود. برای مثال مقایسه خوشه های ترکیبی با یک روش تئوریک می‌تواند شاهدی بر اعتبار روشهای توصیفی باشد (مثلاً Ketchen et al., ۱۹۹۵)

بطور خلاصه، استفاده از یک روش خاص به منظور تعیین تعداد خوشه‌ها سوال برانگیز است. زیرا هر روشی محدودیتهایی دارد (Everitt, ۱۹۸۰) بنابراین از بهره‌گیر از تکنیکهایی چندگانه که کمی‌ها و کاستی‌ها یکدیگر را می پوشانند، جانبداری می‌کنیم. بطور نمونه چنانکه ذکر شد، CCC تعداد خوشه های بیش از حدی را مشخص می کند. اگر CCC یکی از تکنیکهای مورد استفاده باشد و دیگر تکنیکها اشاره به خوشه های کمتری نسبت به CCC داشته باشند، معقولانه است که CCC را حذف نموده و یا بکار نگیریم. لذا هنگامیکه تعداد خوشه‌ها از طریق همگرایی روشهای چندگانه بدست می آید، اعتماد به خوشه های مشخص شده می‌تواند بیشتر باشد.

بطور خلاصه، استفاده از یک روش خاص به منظور تعیین تعداد خوشه‌ها سوال برانگیز است. زیرا هر روشی محدودیتهایی دارد (Everitt, ۱۹۸۰) . بنابراین از بهره‌گیر از تکنیکهایی چندگانه که کمی‌ها و کاستی‌ها یکدیگر را می‌پوشانند، جانبداری می‌کنیم.

۲.۲.۱. اعتبار بخشی به خوشه‌ها

اهداف اعتبار بخشی عبارتند از حصول اطمینان از اینکه راه حل خوشه‌ای اعتبار خارجی دارد (یعنی بیانگر علاقه عمومی است Cook and Campbell, ۱۹۷۹) و نیز اعتبار ضابطه‌ای دارد (یعنی برای پیشگوئی نتایج مهم مفید است Kerlinger, ۱۹۸۶) نهایت دقت در اعتبار بخشی، موجب اطمینان است. زیرا علیرغم دقت در مراحل پیشین، بدون اعتبار نمی‌توان از دستیابی به یک سری خوشه مفید و معنی دار اطمینان حاصل نمود

(Punj and Stewart, ۱۹۸۳) . قابلیت اطمینان (بطور مثال سازگاری) امری لازم است ولی شرط کافی اعتبار نیست (Kerlinger, ۱۹۸۹) بنابراین قابلیت یک راه حل را پیش از اینکه اعتبار آن آزمایش شود؛ باید بنا نهاد. دو روش اولیه برای ارزیابی قابلیت اطمینان وجود دارد. در روش اول، همچنانکه قبلاً پیشنهاد شد، محققین ممکن است یک تحلیل خوشه‌ای چند مرتبه با تغییر الگوریتمها و روشها، برای مرتب کردن چندین هم خطی انجام دهند، درجه و میزان سازگاری در راه حلها نمایانگر قابلیت اطمینان است. (Hair et al., ۱۹۹۲) در روش دوم محققین ممکن است یک نمونه را تقسیم نموده و دو نیمه را جداگانه تحلیل کنند (Hambrick, ۱۹۸۳) . مدل اصلاح شده این روش، بدست آوردن مراکز ثقل خوشه‌ها از یک نیمه نمونه و استفاده از آنها به منظور تعریف خوشه‌ها در نیمه دیگر است. در هر صورت سازگاری در میان نمونه های دو نیم شده، نشانگر قابلیت اطمینان است (Hair et al.,۱۹۹۲) لذا استانداردی جهت بیان سطح و میزان قابل قبول سازگاری وجود ندارد و این مسئله، تشخیص را تا حد زیادی به قضاوت محققین واگذار می‌کند. همچنین در برخی از بررسیهای استراتژیک، ممکن است اندازه های نمونه برای خوشه های معنی دار، نشأت گرفته از نمونه های دو نیم شده بیش از حد کوچک باشد. بطور مثال تلاشهای رجر[۲۳] وهاف[۲۴] (۱۹۹۳) برای ایجاد قابلیت اطمینان در سه گروه استراتژیک که آنها پیدا کردند با تقسیم نمونه‌های ۱۸ شرکت مفید واقع نگردید.

چنانچه قابلیت اطمینان ثابت شده باشد، می‌توان توجه را به اعتبار خارجی معطوف نمود. این امر می‌تواند هم از طریق تحلیل خوشه نمونه مورد علاقه و یک نمونه مشابه ثانوی و سپس از طریق بیان تشابه نتایج انجام شود (Hair et al., ۱۹۹۲; Hambrick, ۱۹۸۳) در بسیاری از مطالعات استراتژی، نمونه موسوم به بسط یافته موجود نیست. در دیگر موارد، بهره‌گیری از یک نمونه ثانویه حتی ممکن است مناسب نباشد. بطور مثال گروه‌های استراتژیک غالباً به عنوان صنعتی ویژه نگریسته می‌شوند (Thomas and Vankatraman, ۱۹۸۸) و لذا بدین علت نمی‌توانند در گروه‌بندی دیگری قرار گیرند. بنابراین از نمونه‌های چندگانه برای اعتباربخشی، باید تنها هنگامی که متناسب و سازگار با فرضیات یک بررسی هستند، بهره‌گیری کرد.

اعتبار ضابطه‌ای را می‌توان از طریق آزمایش‌های معنی‌دار با متغیرهای خارجی بیان کرد (غالباً آنالیز واریانس درجه ناپایداری) (Alenderfer and Rashfield, ۱۹۸۴; Anderberg, ۱۹۷۳). چنین مقادیری از لحاظ تئوری باید به خوشه‌ها مربوط شوند، نه اینکه در تعریف خوشه‌ها استفاده شوند. با تاکید بر تعریف رابطه استراتژی – عملکرد متغیرهای خارجی در تحقیق و بررسی استراتژی (Summer et al., ۱۹۹۰)، غالباً اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد هستند (مثلاً Miller, ۱۹۸۸; Robison and Pearce, ۱۹۸۸) . آزمایش‌های معنی‌دار با متغیرهای خارجی، ابزاری قوی برای ایجاد اعتبار یک راه حل مربوط به خوشه است، زیرا تکنیک بکاررفته از یک آزمون آماری بهره می‌گیرد (غالباً آزمون آماری F). بدین صورت از الزام محقق به تامین معنای نتایج می پرهیزد. متغیرهای خارجی در بسیاری از موارد گران و پرهزینه بدست می‌آیند (Bailey, ۱۹۹۴) اما در تحقیق استراتژی وجود اطلاعات آرشیوی، غالباً این مشکل را بر طرف می نماید. از اینرو ما قویاً استفاده از این تکنیک را هر گاه که ممکن باشد، پیشنهاد می‌کنیم.

در مجموع روش‌هایی به منظور کمک به ایجاد قابلیت اطمینان و اعتبار خارجی وجود دارند. لیکن ارزش این روش‌ها محدود است، زیرا آنها از تحلیل خوشه‌ای بهره می‌گیرند و از این رو تابع مشکلات خاص هستند که بارزترین آنها اتکاء به قضاوت محقق است. بهره‌گیری از آزمایشهای معنی‌دار با متغیرهای خارجی جهت ایجاد اعتبار ضابطه‌ای امیدوار کننده‌تر است. در کل نظر ما اینست که وقتی یک طرح تحقیقاتی از روشهای خوشه‌ای و جداسازی بهره می‌گیرد، قابلیت اطمینان و اعتبار آن پرسش برانگیز است. تنها وقتی تحلیل خوشه‌ای به تکنیکهای دیگری افزوده می‌شود (بویژه آنهائی که کمتر دستخوش تعصبات محققین قرار می‌گیرند)، می‌توان مطمئن بود که نتایج بدست آمده قطعی است.

نتیجه‌گیری

چنانکه در بالا بیان شد، محققین استراتژی در استفاده از تحلیل خوشه‌ای با بعضی از مسائل روبرو هستند. معهذا از این روش بطور گسترده در طی ۱۵ سال گذشته استفاده شده است. بسیاری از این تحقیقات (بطور مثال متون گروه‌های استراتژیک) ظاهراً نتایج قابل تردیدی در پی نداشته است. شاید بخشی از آن بخاطر نقشی بوده که قضاوت محققین در سرتاسر فرایند ایفا کرده‌اند.

منابع

۱. Aldenderfer, M.S. and R.K. Blashfield (۱۹۸۴). **Cluster Analysis**. Sage, Newbury Park, CA.

۲. Bacharach, S.B. (۱۹۸۹). **Organizational theories: Some criticism for evaluation, Academy of Management Review**, ۱۴, pp. ۴۹۶-۵۱۵.

۳. Chandler, A.D. (۱۹۶۲). **Strategy and Structure. MIT** Press, Cambridge, MA.

۴. Denzin, N.K.(۱۹۷۸) the Resarch Act. Mc Graw- Hill, New York.

۵. Everitt, B.(۱۹۸۰)Cluster Analysis (۲nd ed). Heineman **Educational Books**, London.

۶. Fombrun, C.J. and E.J. Zajac (۱۹۸۷). **Structural and perceptual influences on intraindustry stratification, Academy of Management journal**. ۳۰.pp.۳۳-۵۰

۷. Galbraith, C. and D. Schendel (۱۹۸۳). **An empirical analysis of strategy types, Strategic Management Journal**, ۴(۲),pp. ۱۵۳-۱۷۳.

۸. Hair, J.F.,R.E. Anerson, R.L. Tatham and W.C. Black (۱۹۹۲) . Multivariare Data Analysis (۳rd ed) Macmillan. New York.

۹. Jardine, N. and . R. Sibson (۱۹۷۱). **Mathematical Taxonomy**. Wiley, New York.

۱۰. Kerlinger, F.N. (۱۹۸۶) **Foundations of Behavioral Research**, Holt, Rinehart & Winston, Fort Worth, TX.

۱۱. Lorr, M. (۱۹۸۳). **Cluster Analysis for the Social Sciences**. Josey – Bass, San Fraccisco, CA.

۱۲. Miller, d. and P. Friesen (۱۹۷۸). **Archetypes of strategy formulation, Management Science**, ۲۴, pp. ۹۲۱-۹۳۳.

۱۳. Nohria, N. and C. Gracia – pont(۱۹۹۱). **Global strategic linkages and industry structure, Strategic Management journal**. Sunner Special Issue, ۱۲, pp.۱۰۵-۱۲۴.

۱۴. Porac, J.F. and H. Thomas (۱۹۹۰)**Taxonomic mental models in competitor definition, Academy of management Review**, ۱۵. pp.۲۲۴-۲۴۰.

۱۵. Smith, K.and C. Grimm (۱۹۸۷). Environmental variation, strategic change and firm performance: **A study of railroad deregulation; Strategic Management Journal**, ۸.(۴), pp.۳۶۳-۳۷۶.

پی نوشت

۱. The Application of Cluster Analysis in Strategic Management Research: An Analysis and Critique ". David J. Kitchen, JR; Christopher L. Shook In: Strategic Management Journal, Vol. ۱۷, ۱۹۹۶, PP. ۴۴۱-۴۵۸.

۲. Mintzberg

۳. Purdue

۴. Hatton

۵. Meyer

۶. Michele

۷. Ham brick

۸. Lawless

۹. Finch

۱۰. Herbaria

۱۱. Joyce

۱۲. Aldenderfer

۱۳. Blissfield

۱۴. Hair et al.

۱۵. Mahalanobis

۱۶. Ward

۱۷. Ever it

۱۸. بدلیل روش بررسی سلسله های داده ها فقط یکبار بررسی می‌شوند. در الگوریتم تراکمی هر مشاهده در ابتدا بصورت یک دسته مجزا در نظر گرفته شده و در هر مرحله متوالی، دو دسته که بیش از هم بهم نزدیکترند، به هم متصل شده و یک دسته جدید را بوجود می آورند. در نتیجه بیش از یکبار داده ها بررسی نمی‌شوند، بدلیل آنکه در آغاز هر مرحله مشاهدات بصورت دسته های جداگانه فرض می‌شوند. در روشهای کاهشی چون همان مراحل بطور معکوس طی می شود، همان مسائل پیش می اید. در نتیجه بررسی چند باره همان نتیجه را می‌دهد. با وجود این بررسی چند باره در الگوریتم های درجه ای یا سلسله ای ممکن است مفید باشد اگر که اولین

مرحله برای مشخص نمودن داده های دور از حد متوسط استفاده شود. در نتیجه می‌توان این داده های دور از حد متوسط را کنار گذاشته و تجزیه و تحلیل را انجام داد (بافرض اینکه این مسئله بررسی ما را نقض نمی کند). این روش در صورتی که الگوریتم انتخابی از نوعی باشد که در مقابل داده های دور از حد متوسط آسیب پذیر باشد بسیار با ارزش است (مثلاً در روش وارد).

۱۹. dendogram
۲۰. Cubic Clustering Criterion
۲۱. Milligan
۲۲. Cooper
۲۳. Reger
۲۴. Huff

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی