استخدام أسلوب التحليل العنقودي في تقييم وتصنيف الموارد البشرية في مجال الصحة في العراق

م.هدى مهدي احمد
قسم الإحصاء - كلية الاداره والاقتصاد - جامعة ديالى
huda_ahmed10@yahoo.com

المستخلص

تشكل الموارد البشرية وتطويرها العمود الفقري لاي نظام صحي وقد تم التشديد كثيرا في الماضي ,من قبل برامج عمودية كثيرة ,على تحسين كفاءات الطاقم الصحي وعلى تزويدهم ,ليس بالمعرفة فقط ,وإنما بالمهارات المطلوبة للقيام بوظائفهم ايضا.

وقد اعتبر التدريب أثناء الخدمة "الحل" لمشكلات إيتاء الرعاية.وفي حين تعتبر ترقية مهارات الطاقم الصحي أمرا حاسما. ومن اجل تحقيق ذلك تهتم وزارة الصحة بتطوير كفاءة العنصر البشري لكونه الركيزة الاساسيه في نجاح وتنفيذ السياسات الصحية ورفع مستوى الخدمات المقدمة وهي تسعى باستمرار إلى زيادة ملاكاتها المؤهلة لرفع كفاءات المؤسسات الصحية ومن هنا برز دور علم الإحصاء لتسهيل هذه المهمة للوزارة بفكرة هذا البحث الى تطبيق أسلوب التحليل العنقودي وذلك لتصنيف المحافظات العراقية حسب متغيرات الموارد البشرية للأطباء في القطاع الصحي تم استخدام التحليل العنقودي بطريقة المتوسطات والطريقة الهرمية ويعمل هذا الاسلوب على تصنيف المشاهدات(المحافظات العراقية)ضمن مجاميع حسب متغيرات الموارد البشرية(تصنيف الأطباء) في القطاع الصحي لتحسين توزيع الطاقم الصحي حسب الأولوية للمحافظات وبالتالي رفع مستوى الخدمات الصحية المقدمة للمواطنين وقد تم استخدام ألحزمه الاحصائيه للعلوم الاجتماعية SPSS20 في استخراج وتحليل النتائج.

الكلمات المفتاحية:التحليل العنقودي,مصفوفة القرابة,تحليل التباين, التحليل العنقودي الهرمي, التحليل العنقودي التجميعي,طريقة المتوسطات

پوختە :

دەرامەتە مرۆییەکان و پەرەپێدانیان، بە بڕبڕەی پشتی هەر سیستەمێکی‌تەندروستی دادەنرێن، و لە ڕابردووشدا، لەڕێگەی پرۆگرامی ستوونی زۆرەوە، سەختگیریی لەو بارەیەوە کراوە، سەبارەت بە باشترکردنی تواناکانی ستافی تەندروستی و چەکدارکردنیان نەك تەنها بە مەعریفە، بەڵکو بەو لێهاتوویانەشن کە بۆ جێبەجێکردنی کارەکانیان حەوجێیان پێیەتی.

ڕاهێنان لەە کاتی خزمەتکردندا، بە "چارەسەر" بۆ گرفتەکانی چاودێریی دادەنرێت، لەکاتێکدا بەرزکردنەوەی تواناککانی ستافی تەندروستی بە پرسێکی یەکلاکەرەوە دادەنرێت.لە پێناو بەدەستهێنانی ئەوەشدا، وەزارەتی تەندروستی گرنگی دەدات بە پەرەپێدانی تواناکانی ڕەگەزی مرۆیی چونکە بریتییە لە کۆڵەکەی سەرەکی بۆ سەرکەوتن و جێبەجیکردنی سیاسەتە تەندروستییەکان، و بەرزکردنەوەی ئاستی خزمەتگوزاریی پێشکەشکراو، وەزارەت هەمیشە کار دەکات بۆ زیادکردنی ئەو میلاکاتەی، شیاون بۆ بەرزکردنەوەی توانای دامەزراوە تەندروستییەکان، لێرەوە ڕۆڵی زانستی ئامار بۆ کارئاسانیکردن بۆ وەزارەت لەو ئەرکەدا دەردەکەوێت، ئەویش بە بیرۆکەی ئەم توێژینەوەیە، بەرەو جێبەجێکردنی شێوازی شیکردنەوەی هێشوویی (التحليل العنقودی)، ئەویش بە پۆلێنکردنی پارێزگاکانی عێراق بەپێی گۆڕاوی دەرامەتە مرۆییەکان لە پزیشکان لە ناو کەرتی تەندروستیدا. شێوازیشیکردنەوەی هێشوویی بە ڕێگەی تێکڕاکان و ڕێگەیهەرەمی بەکارهاتووە، ئەم شێوازەش کاردەکات لەسەر پۆلێنکردنی بینراوەکان (پارێزگا عێراقییەکان) بە لەچوارچێوەی چەند گرووپێکدا بە پێی گۆڕاوی دەرامەتە مرۆییەکان (پۆلێنی

پزیشکان)، لە کەرتی تەندروستیدا لە پێناو باشتر دابەشکردنی ستافی تەندروستی بە پێی پێشەنگیی پارێزگاکان، و بەمەش خزمەتگوزارییە تەندروستییە پێکەشکراوەکان بە هاوڵاتیان ئاستیان بەرزتر دەبێت، بۆ شیکردنەوە و ئەنجامگیرییش گورزەی ئاماریی تایبەت بە زانستە کۆمەڵایەتییەکان (SPSS20) بەکارهاتووە.

Abstract

The human resources represent pivotal importance in any health system.

Where, the health care services are implemented and managed for the people via employees.Hence,it is very important for these employees to be qualified and motivated in executing their tasks.

Previously, numerous vertical programs had been emphasizing on improving the health crew efficiency, not only by increasing their knowledge, but also by improving their elevant skills to perform their jobs consistently. Training work is considered as solution for the care delivery problems.Although,upgrading the skills of the health care for long time,but also to certify their availability when there will be necessary need for them.

To achieve that,the ministry of health is interested in improving the efficiency of its employees since they are essential to implement the health policy successfully.The ministry of health is also interested in improving its services.Where,it is continuously attempts to increase the number of qualified employees to increase the efficiency of the health institutions.Statistics can play an important role,here,to facilitate this task for the ministry of health.In this research, cluster analysis method is employed to classify Iraqi governorates according to the variations in the human resourses of the doctors in health fieled.Two approaches of clustering analysis,Mean Method and Hierarical Method,used for the views of the human resources(Doctors)for the governorates in Iraq. A statistical package spss20 that is used for social sciences is used to analyze and yield the results.

المبحث الاول:- المنهجية والمفاهيم العامة

- تمهيد

نظرا لاهمية الموارد البشريه وخصوصا الاطباء في القطاع الصحي تحرص وزارة الصحه على تحسين كفاءات الطاقم الصحي وعلى تزويدهم ,ليس بالمعرفة فقط ,وإنما بالمهارات المطلوبة للقيام بوظائفهم ايضا وهي تسعى باستمرار إلى زيادة ملاكاتها المؤهلة لرفع كفاءة المؤسسات الصحية وفي سبيل تحقيق ذلك جاءت فكرة هذا البحث بتطبيق أسلوب التحليل العنقودي وذلك لتصنيف المحافظات العراقية حسب متغيرات الموارد البشرية للأطباء في القطاع الصحي ان التحليل العنقودي يهدف إلى اكتشاف نمط معين ينظم المشاهدات (المحافظات) حسب المتغيرات (الاطباء) ثم تقسيمها إلى مجاميع او عناقيد بحيث تكون العناصر داخل العنقود اكثر تشابها مع بعضها البعض من العناصر في العناقيد الاخرى (وفاء السيد حسنين الشيخ, "استخدام التحليل العنقودي في عمليات التصنيف مع تطبيق عملي",جامعة بغداد,٢٠٠٦)

●مشكلة البحث :

تتمثل مشكلة البحث في كيفية تصنيف محافظات العراق وفقا لتوزيع الأطباء(اختصاص,عام,شهادات عليا,مقيم.تدرج,دوري) لبيان حاجة المحافظات لاعداد الاطباء وحسب نوع الاختصاص.

●الهدف من البحث:

1- تحسين كفاءة الطاقم الصحي وخصوصا الاطباء في القطاع الصحي
2- المساعدة بوضع الية لتوزيع الاطباء وفق اساس علمي وثيق وبالتالي تحسين توفير الرعاية الصحية للمواطنين.
3- إبراز دور الأسلوب الإحصائي في تحقيق الهدف الرئيسي من البحث باستخدام أسلوب التحليل العنقودي.

●حدود البحث ومتغيراته

تم الاعتماد على البيانات المسجلة ضمن المجموعة الإحصائية السنوية للعام (٢٠١٢-٢٠١٣) والصادرة من وزارة التخطيط والتنمية للموارد البشرية كما مبين في الجدول الأتي:

جدول(١)

	المحافظات	الاختصاص	العام	عليا	اقدم	تدرج	دوري
1	بغداد	2338	1501	1259.00	1091.00	275.00	630.00
2	البصره	537	411	389.00	327.00	171.00	119.00
3	نينوى	797	700	383.00	299.00	177.00	286.00
4	ميسان	138	86	50.00	61.00	74.00	53.00
5	الديوانيه	197	134	129.00	87.00	35.00	95.00
6	ديالى	237	161	141.00	127.00	67.00	71.00
7	الانبار	310	183	165.00	190.00	97.00	117.00
8	بابل	411	324	312.00	195.00	105.00	91.00
9	كربلاء	261	246	195.00	155.00	78.00	55.00
10	كركوك	328	158	87.00	111.00	57.00	70.00
11	واسط	198	88	141.00	92.00	70.00	105.00
12	ذي قار	249	142	110.00	124.00	74.00	143.00
13	المثنى	124	42	76.00	43.00	48.00	75.00
14	صلاح الدين	248	201	77.00	252.00	121.00	80.00
15	النجف	316	232	96.00	156.00	49.00	141.00
16	اربيل	672	426	623.00	333.00	165.00	337.00
17	دهوك	203	147	142.00	108.00	61.00	151.00
18	السليمانيه	506	349	110.00	225.00	225.00	592.00

المصدر :المجموعة الإحصائية السنوية(٢٠١٢-٢٠١٣)الصادرة من وزارة التخطيط والتنمية للموارد البشرية

●الاستعراض المرجعي:

عند مراجعة الدراسات السابقة حول استخدام اسلوب التحليل العنقودي تبين انه في عام ٢٠٠٦ قامت الباحثة وفاء السيد حسنين الشيخ,باستخدام هذا الأسلوب ببحثها "استخدام التحليل العنقودي في عمليات التصنيف مع تطبيق عملي", حيث عبرت عن مفهوم التشابه داخل العناقيد المتكونة بطرق مختلفة وفقا لهدف الدراسة وكانت طريقتها ألمقترحه في إيجاد قوة الارتباط بين عناصر البيانات ومراكز العناقيد المصنفة إليها من خلال استخدام مقياس مسافة الارتباط.

وفي مجلة التقني,المجلد العشرون,العدد٢ ,٢٠٠٧, نشر بحث بعنوان "استخدام بعض طرق التحليل العنقودي في التصنيف مع تطبيق عملي"للباحث نزار مصطفى, حيث تم تطبيق هذه الطرق على بيانات مجموعة من دول المغرب العربي والواقعه في قارة افريقيا بغية الوصول إلى مجاميع الدول التي تمتازفيما بينها والتي تجمعها مجموعة من الصفات المشتركة لغرض الوصول إلى طريق التكامل الاقتصادي بين هذه الدول,و في عام ٢٠١٢ قام الدكتور فيصل ناجي نامق بدراسة تحليلية مقارنة للأعوام ٢٠٠٦,٢٠٠٧,٢٠٠٨ لتصنيف محافظات العراق وفقا لخصائص مشتركة تتعلق لإصابات مرض الكبد الفيروسي باستخدام التحليل العنقودي.

المبحث الثاني:- الموارد البشرية(الاطباء)

يشكل الاطباء العمود الفقري لأي نظام صحي فالاشخاص هم الذين يديرون ويؤدون خدمات الرعاية الصحية إلى السكان لذلك يجب ان يكونوا مؤهلين وفاعلين ومحفزين في تنفيذ المهام الموكلة اليهم .

لقد تم التشديد كثيرا في الماضي ,من قبل برامج عمودية كثيرة ,على تحسين كفاءات الطاقم الصحي وعلى تزويدهم ,ليس بالمعرفة فقط ,وإنما بالمهارات المطلوبة للقيام بوظائفهم ايضا. وقد اعتبر التدريب أثناء الخدمة "الحل" لمشكلات إيتاء الرعاية. وفي حين تعتبر ترقية مهارات الطاقم الصحي أمرا حاسما ,فان هناك عددا من القضايا المهمة الأخرى المرتبطة بالموارد البشرية تحتاج للتعامل معها ليس لتحسين توفير مقدم الرعاية الصحية لخدمات أفضل على المدى الطويل فقط ,وإنما لضمان وجودها عندما تكون هناك حاجه ماسة لها . ومن اجل تحقيق ذلك تهتم وزارة الصحة

بتطوير كفاءة العنصر البشري لكونه الركيزة الاساسيه في نجاح وتنفيذ السياسات الصحية ورفع مستوى الخدمات المقدمة وهي تسعى باستمرار إلى زيادة ملاكاتها المؤهلة لرفع كفاءة المؤسسات الصحية

حيث يتم تصنيف الاطباء إلى خمسة اصناف حسب سنوات خدمتهم ودراستهم وهي:

١-الاطباء الاختصاص

٢-الدراسات العليا

٣-الاختصاص العام

٤-المقيم الاقدم

٥-اطباء دوريين

٦-اطباء تدرج(المجموعة الإحصائية السنوية(٢٠١٢-٢٠١٣)الصادرة من وزارة التخطيط والتنمية للموارد البشرية)

المبحث الثالث :-التحليل العنقودي مفهومه وخطوات استخدامه

ان التحليل العنقودي(Clusters Analysis) عبارة عن مجموعة إجراءات تهدف إلى تصنيف مجموعة حالات(Cases) او متغيرات (Variables) بطرق معينة وترتيبها داخل عناقيد (Cluster) بحيث تكون الحالات المصنفة داخل عنقود معين متجانسة فيما يتعلق بخصائص محددة وتختلف عن حالات أخرى موجودة في عنقود آخر (جودة ,محفوظ,التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام spss, ص٢٩) . يهدف التحليل العنقودي إلى اكتشاف نمط معين ينظم المشاهدات (المحافظات) تتمتع عناصرها بخواص مشتركة, لقد تم اعطاء تسلسل للمحافظات وفقا للبيانات التي تم الحصول عليها من قبل وزارة التخطيط والتنمية للموارد البشرية في العراق لسنة (٢٠١٢-٢٠١٣) والتي نستطيع من خلاله معرفة اسم المحافظة عند وضعها في العنقود(Cluster) المناسب بعد اجراء التحليل العنقودي.("دراسة تحليلية مقارنة للاعوام ٢٠٠٦,٢٠٠٧,٢٠٠٨ وفقا لاصابات مرض الكبد الفيروسي باستخدام التحليل العنقودي",٢٠١٢) ويستخدم هذا التحليل لتجميع مفردات(العناصر) بشكل عناقيد بالاعتماد على مقدار التشابه بينها.

● طرق تكوين العناقيد

١-التحليل العنقودي ألتقسيمي(Divisive): وفي هذا النوع من التحليل العنقودي يعتبر أن جميع الحالات تتجمع في عنقود واحد وبعد ذلك يتم تصنيف الحالات في عناقيد اصغر فأصغر.

٢- التحليل العنقودي التجميعي(Agglomerative): حيث يبدأ التحليل بعنقود واحد لكل حالة ثم يتم تجميع العناقيد ألمتشابهه تدريجيا حتى نصل إلى العدد المطلوب من العناقيد.

●طرق التحليل العنقودي

هناك طرق عديدة للتحليل العنقودي,لكل طريقة خصائص معينة تتوفر فيها وتختلف عن الطرق الأخرى وهذه الطرق هي كالأتي:

(أ)طريقة التحليل العنقودي(K-Mean) :-

تقوم هذه الطريقة على أساس تصنيف الحالات (Cases) في مجموعات متجانسة من حيث خصائص وصفات معينة وتسمى أحيانا بطريقة التحليل العنقودي السريع (Quick Clustering) بسبب كونها تقوم بعملية التحليل والتصنيف في وقت قصير نسبيا. ويمكن تلخيص خطوات استخدام هذه الطريقة كما يلي

أ- تحويل البيانات الخاصة بالمتغيرات إلى قيم معيارية لتجريدها من وحدات القياس غير ألمتشابهه واذا كانت البيانات متجانسة فلا نجردها من وحدات القياس.

ب- تحديد عدد العناقيد المطلوب أن يجري على أساسها التصنيف.

ج- تحديد متوسط قيم العناقيد(Centeroid) بشكل مبدئي ومن ثم حساب المسافة بين نقطة التقاء كل زوج من البيانات ومرا كزا لمتوسطات ويطلق على جدول التشابه النسبي هنا بمصفوفة القرابة(Proximities Matrix) ويطلق على طريقة ربط الوحدات مع بعضها بشكل مجموعات(Clustering Aglorithm) .ان التحليل العنقودي بهذه الطريقة يبدأ بتكوين مصفوفة من البيانات حيث تمثل الحالات(Cases)الاطباءبشكل صفوف بينما تمثل المتغيرات (المشاهدات) المحافظات بشكل اعمدة ومن ثم تحديد مقياس القرابة (Measuers of Similarity بين الصفوف والاعمدة وايجاد مربع المسافة الاقليدية(Sequared Euclidean Distance بينها والتي تكون متماثلة(Symmetric)

د- المرحلة التالية للتحليل العنقودي بهذه الطريقة وبعد حساب المسافة هي توزيع المفردات في مجموعات بالاعتماد على هذه المسافات.(د. نامق,فيصل ناجي."استخدام اسلوب التحليل العنقودي لتصنيف الانفاق"مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة,العدد,٢٥ ,٢٠١٠)

(ب)التحليل العنقودي الهرمي(Hierarchical Clustering)

أن هذه الطريقة لاتتطلب المعرفة المسبقة بعدد العناقيد التي سيتم تصنيف الحالات على أساسها .

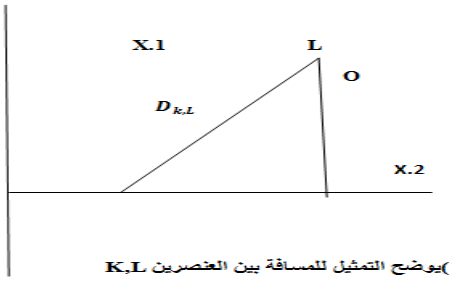
يناسب التحليل العنقودي الهرمي العينات الصغيرة نسبيا.ولكي نستطيع استكمال خطوات اجراء هذا التحليل فلا بد من الإلمام بكيفية تحديد التشابه او المسافات فيما بين الحالات,وكيف تتم عملية تجميع الحالات في عناقيد.وهناك عدد من الطرق لتحديد القرب(Proximities) بين الحالات وقياس المسافات بين نقاط التقاء المتغيرات(أو الأبعاد)أكثرها شيوعا مايسمى Distances Euclidean والذي يعتبر من أهم مقاييس عدم التشابه في هذا المجال. وتتم العنقدة بأشكال متعددة منها الشكل المتسلسل او الاسلوب غير المتسلسل وذلك بالاعتماد على مصفوفة المسافة او مصفوفة الارتباط.(رشيد,ظافر حسين,وباقر,لميعة,"استخدام التحليل العنقودي للتحري عن مصادر المياه الجوفية المغذية لعيون جبل سنجار في شمال العراق" ويعتبر الاسلوب المتسلسل Hieratical من الاساليب المفضلة في هذا التحليل اذ يتم فيه عنقدة(n) من المفردات وبشسكل متسلسل في (M) من العناقيد المرتبة تصاعديا اذ يكون C_1 اضعف هذه العناقيد و C_m اقواها .وهناك مستوى التحام Threshold distance α_i مرافق لكل عنقود$(C_i; i = 1,2 \dots, m)$ اذ تكون قيمها موجبة ومرتبة تصاعديا.

كذلك في التحليل العنقودي الهرمي هناك طرق مختلفة وبالاعتماد على طرق اختيار مسافة α_i بين عنقودين او بين عنصر وعنقود,وباستخدام مجموع مربعات الانحرافات الكلي عن متوسط العنقود,ومن الطرق المفضلة هي طريقة الربط المفرد,الربط الشامل وطريقة الربط الهرمية *Ward* . وتعتمد هذه الطرق على مقياس التشابه المستخدم بين

العناصر لتحديد مستوى الالتحام وهذا المقياس هو مقياس المسافة المسمى (*Euclidian distance*) (نزار مصطفى,"استخدام بعض طرق التحليل العنقودي في التصنيف مع تطبيق عملي",٢٠٠٧).

●*مقياس المسافة المسمى (*Euclidian distance*)*

وهو من المقاييس الاكثر شيوعا في الاستخدام ولتوضيح فكرة هذا المقياس ,نفرض لدينا كل من العنصريين *L,K* الممثلين بالشكل رقم (١) وكلاهما متصفان بالخاصيتين *X.1,X.2*(.(رشيد,ظافر حسين,وباقر,لميعة,"استخدام التحليل العنقودي للتحري عن مصادر المياه الجوفية المغذية لعيون جبل سنجار في شمال العراق)



شكل (١)يوضح التمثيل للمسافة بين العنصرين K,L

ولإيجاد المسافة بين العنصريين K,L تستخدم نظرية فيثاغورس:

$$D^2_{K,L} = (\overline{OK})^2 + (\overline{OL})^2$$

$$= (X_{K1} - X_{L1})^2 + (X_{K2} - X_{L2})^2$$

$$D_{K,L} = \sqrt{\sum_{J=1}^{2}(X_{Kkj} - X_{Lj})^2}$$

وبصورة عامة

$$D_{K,L} = \sqrt{\sum_{J=1}^{n}(X_{Kkj} - X_{Lj})^2}$$

●طرق التعنقد Clustering Methods

ان عملية التعنقد تعني وضع العناصر في مجاميع,اي انها تمثل الحصول على مجموعة واحدة او اكثر من المجاميع التي تضم عددا من العناصر على درجه كبيرة من التشابه فيما بينها,وعملية الحصول على هذه المجاميع يتم عن طريق تجزئة العدد الكلي للعناصر إلى مجاميع وكل مجموعة تضم عدد من العناصر بالاعتماد على مصفوفة التشابه.

وهناك العديد من طرق التعنقد التي تم تطويرها لتصف شكل العلاقات بين العناصر, وهذه الطرق تستند بالاساس إلى مصفوفة المسافة ا و مصفوفة الارتباط

اولا :طريقة الربط المنفرد *Single Linkage Clustering*

تعتبر هذه الطريقة من ابسط طرق التعنقد حيث تم استخدامها في هذا البحث وتسمى ايضا بطريقة الجوار الاقرب *The nearest neighbor* وتعتمد هذه الطريقه بالاساس على اعتبار العنصريين الاكثر تشابها بين العناصربشكل نواة العنقود. ثم تضاف باقي الوحدات إلى هذه النواة بالتسلسل وحسب درجة الشبه مع عناصر نواة العنقود اذ يضاف الاكثرشبها ثم الاقل وبالتدريج.

وفي حالة ربط مجموعة من العناقيد مع بعضها فان ذلك يتم بالاستناد إلى اقرب المسافات بين عناصر العناقيد وحسب الصيغة التالية:

$$d_{ij}^{*} = \min(d_{1j}, d_{2j})$$

حيث تمثل i,j العناصر في العناقيد I,J على التوالي.

ثانيا :طريقة الربط الشامل *Complete Linkage Clusterng*

وفي هذه الطريقة يتشكل العنقود بطريقة معاكسة للطريقة الاولى اذ انها تعتمد على الاقل تشابها بين العناصر .وبتعبير اخر ان العنقود يدخل فقط اذا كانت المسافة بينه وبين اي من عناصر العنقود .اما في حالة ربط مجموعة عناقيد مع بعظها فنلاحظ ابعد المسافات بين عناصر العناقيد وحسب الصيغة التالية:

$$d(I,J) = MAX(d_{ij}) \quad i \in I, j \in J$$

حيث ان i,j تمثل العناصر في العناقيد I,J على التوالي.

ثالثا:الطريقة الهرمية *Ward Method* :

هذه الطريقة تعتمد على اساس اقل فقدان من المعلومات *Loss Information* لعمل العنقدة. لقد اعتمد مقياس المصاحبة لعمل العنقدة وهو مقياس مشابه لتباين العينة ذات البعد الواحد . اذا كانت قيمة المتغير(j) للعنصر (i) في العنقود (k) يقال لها (x_{ijk}) فان مركز العنقود (k) سيكون:

$$[\bar{X}.\ 1K, \bar{X}.\ 2K, \bar{X}\ \ nK]$$

اذ ان

$$\bar{X}.\mathrm{jk} = \frac{1}{\mathrm{M_k}} \sum_{j=1}^{\mathrm{MK}} \mathrm{X_{ijk}}$$

M_{k}: تمثل عدد العناصرفي العنقود(k) وعليه فان مجموع مربعات الخطأ الخاص بالعنقود (k) سيكون

$$E_{\mathrm{K}} = \sum_{\mathrm{i=1}}^{\mathrm{k}} \sum_{\mathrm{j=1}}^{\mathrm{MK}} (\mathrm{X_{ijk}} - \bar{\mathrm{X}}.\mathrm{jk})^2$$

$$E_{\text{total}} = \sum_{k=1}^{\text{k}} \text{E}_{\text{k}}$$

حيث ان

E_{toalt} (E_t) *:* تمثل قياس لمقدار المعلومات المفقوده في حالة الاستعاضة عن العناصر بمراكز العناقيد عند اجراء عملية الربط.(*Anderson,T.W.,An Introduction to Multivariate Statistical Analysis, John Wiely, New York,1974)*

ويمكن تقسيم التحليل بهذه الطريقة إلى

اولا: التحليل العنقودي الهرمي للحالات(Cases) ويتم وضع كافة الحالات التي يراد التصنيف على اساسها بشكل عناقيد في الصفوف ويمكن تلخيص الخطوات الخاصة بهذه الطريقة كالاتي:

١- وضع الحالات (Cases) بشكل صفوف واختيار مصفوفة القرابة (Proximity Matrix) ونحدد عدد العناقيد بشكل مدى من حد أدنى إلى حد أعلى وهذا يتم من خلال خياري (Statistics) .

٢- تحديد شكل الشجرة (Dendorgram) واختيار الاتجاه من اليسار هل هو عمودي (Vertical) أو أفقي (Horizontal) ويتم هذا من خلال خيار الرسومات البيانية (Plots)

٣- اختيار خيارات طريقة التحليل من خلال الخيار(Method) حيث نختار طريقة التعنقد (Between Groups Linkage) والقياس يتم على أساس مربع المسافة الاقليدية .

٤- يتم في هذه الخطوة توزيع كافة الحالات (Cases) بشكل عناقيد بالاعتماد على اقل مسافة بين هذه الحالات.

- التحليل العنقودي لتصنيف الحالات(المشاهدات)المحافظات

تم الاعتماد على الطريقة الهرمية لتصنيف المشاهدات (المحافظات) وفق المتغيرات (تصنيف الاطباء) وذلك بالاعتماد على البرنامج الاحصائي SPSS20 وكما يلي:

- <u>عرض وتحليل ومناقشة النتائج</u>

يمثل الجدول(٢)مصفوفة القرابة بين المحافظات وفقا لمتغير الاطباء حيث يتم فيه تحديد التشابه او المسافات فيما بين المحافظات ويبين كيفية تجميع المحافظات في عناقيد .ان جدول القرابة(Proximities) بين المحافظات يتم على اساس قياس مربع المسافة الاقليدية بين محافظة واخرى وفق متغير الاطباء والجدول الاتي يوضح ذلك

جدول(٢)مصفوفة القرابة(Proximity Matrix)

Case	Absolute Squared Euclidean Distance																	
	بغداد:1	البصرة:2	نينوى:3	ميسان:4	الديوانيه:5	ديالى:6	الانبار:7	بابل:8	كربلاء:9	كركوك:10	واسط:11	قار ذي:12	المثنى:13	الدين صلاح:14	النجف:15	اربيل:16	دهوك:17	السليمانيه:18
بغداد:1	.000	3.241	2.404	5.595	5.464	5.135	4.554	4.127	4.859	5.253	5.193	4.926	5.777	4.602	4.917	2.377	5.009	2.942
البصرة:2	3.241	.000	.138	.402	.481	.321	.181	.105	.243	.377	.343	.307	.508	.157	.370	.185	.354	.787
نينوى:3	2.404	.138	.000	.740	.769	.616	.414	.314	.529	.665	.625	.532	.843	.426	.573	.089	.577	.452
ميسان:4	5.595	.402	.740	.000	.038	.016	.056	.126	.038	.019	.016	.034	.015	.083	.060	.790	.042	1.356
الديوانيه:5	5.464	.481	.769	.038	.000	.022	.082	.145	.051	.016	.023	.035	.013	.158	.022	.777	.022	1.427
ديالى:6	5.135	.321	.616	.016	.022	.000	.027	.069	.009	.006	.008	.017	.025	.069	.026	.648	.021	1.289
الانبار:7	4.554	.181	.414	.056	.082	.027	.000	.029	.022	.045	.029	.019	.088	.024	.047	.442	.035	.986
بابل:8	4.127	.105	.314	.126	.145	.069	.029	.000	.035	.097	.087	.078	.170	.058	.101	.347	.095	1.035
كربلاء:9	4.859	.243	.529	.038	.051	.009	.022	.035	.000	.023	.027	.034	.061	.053	.044	.574	.042	1.268
كركوك:10	5.253	.377	.665	.019	.016	.006	.045	.097	.023	.000	.015	.023	.021	.092	.021	.716	.025	1.344
واسط:11	5.193	.343	.625	.016	.023	.008	.029	.087	.027	.015	.000	.008	.018	.080	.029	.630	.010	1.198
قار ذي:12	4.926	.307	.532	.034	.035	.017	.019	.078	.034	.023	.008	.000	.040	.068	.017	.551	.005	1.044
المثنى:13	5.777	.508	.843	.015	.013	.025	.088	.170	.061	.021	.018	.040	.000	.147	.049	.856	.034	1.452
صلاح الدين:14	4.602	.157	.426	.083	.158	.069	.024	.058	.053	.092	.080	.068	.147	.000	.111	.502	.101	1.000
النجف:15	4.917	.370	.573	.060	.022	.026	.047	.101	.044	.021	.029	.017	.049	.111	.000	.611	.012	1.167
اربيل:16	2.377	.185	.089	.790	.777	.648	.442	.347	.574	.716	.630	.551	.856	.502	.611	.000	.578	.457
دهوك:17	5.009	.354	.577	.042	.022	.021	.035	.095	.042	.025	.010	.005	.034	.101	.012	.578	.000	1.102
18: السليمانيه	2.942	.787	.452	1.356	1.427	1.289	.986	1.035	1.268	1.344	1.198	1.044	1.452	1.000	1.167	.457	1.102	.000

نلاحظ في هذا الجدول والمتمثل بمصفوفة القرابة بأن عملية التصنيف تمت وفقا لاقل قيمة لمربع

المسافة الاقليدية هذا يعني أقرب مسافة بين المحافظات العراقية وفق متغيرات الموارد البشرية(الاطباء)كانت بين ألمحافظه ١٢ والمتمثلة بذي قار والمحافظة ١٧ والمتمثلة بمحافظة دهوك اذ بلغت المسافة المقاسة بمربع المسافة الاقليدية 0.005

- <u>تصنيف المجاميع للمحافظات</u>

يتم تصنيف المحافظات العراقية على شكل مجاميع وفقا لمتغير صنف الاطباء والجدول الاتي يوضح ذلك

جدول(٣) تصنيف المجاميع

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	12	17	.005	0	0	3
2	6	10	.006	0	0	5
3	11	12	.009	0	1	6
4	5	13	.013	0	0	10

5	6	9	.016	2	0	8
6	11	15	.019	3	0	9
7	7	14	.024	0	0	11
8	4	6	.024	0	5	9
9	4	11	.028	8	6	10
10	4	5	.031	9	4	2
11	7	8	.044	7	0	12
12	4	7	.081	10	11	15
13	3	16	.089	0	0	14
14	2	3	.161	0	13	15
15	2	4	.508	14	12	16
16	2	18	1.085	15	0	17
17	1	2	4.493	0	16	0

في الجدول (٣) نلاحظ انه تم تجميع ألمحافظه رقم (١٢)التي تمثل محافظة ذي قار مع ألمحافظه رقم (١٧) دهوك المقاسة بمربع المسافة الاقليدية والبالغة 0.005 هي اقل مايمكن بعد ذلك يتم الانتقال إلى الخطوة الثالثة والمتمثلة بربط المحافظة رقم (١١) التي تمثل محافظة واسط مع المجموعة رقم ١٢ والمتشكلة من الخطوة الاولى والمتمثلة بربط ألمحافظه رقم (١٢) مع المحافظة رقم (١٧) ومن ثم الانتقال إلى الخطوة السادسة والمتمثلة بربط المجموعة رقم (١١)والمتشكلة من المجموعة رقم ٧ والمتمثلة من ربط المحافظة رقم(٧)الانبارمع المحافظ رقم (١٤)صلاح الدين وهكذا يتم الربط بين المحافظات وبالتالي تتكون العناقيد على أساس قياس مربع المسافة الاقليدية بين المحافظات .

وبعد تكوين المجاميع للحالات(المحافظات)حسب مربع المسافة الاقليدية يتم تصنيف المحافظات وفق المجاميع او بعبارة أخرى يتم وضع الحالات (المحافظات) المتشابهه في عناقيد من حيث التشابه في خصائص معينة وكما مبين في الجدول الاتي:

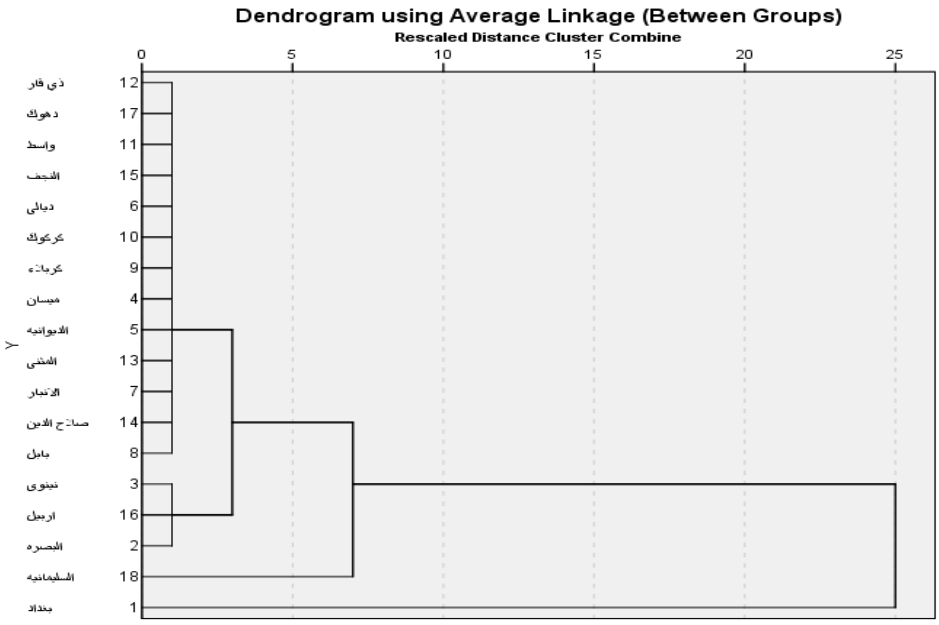
جدول(٤) تصنيف المحافظات وفق المجاميع

Cluster Membership

Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
بغداد:1	1	1	1
ألبصره:2	2	2	2
نينوى:3	2	2	2
ميس:4	3	2	2
الديوانيه:5	3	2	2
ديالى:6	3	2	2
الانبار:7	3	2	2
بابل:8	3	2	2

كربلاء:9	3	2	2
كركوك:10	3	2	2
واسط:11	3	2	2
قار ذي:12	3	2	2
المثنى:13	3	2	2
صلاح الدين:14	3	2	2
النجف:15	3	2	2
اربيل:16	2	2	2
دهوك:17	3	2	2
18: السليمانيه	4	3	2

يلاحظ من هذا الجدول عند التصنيف إلى أربعة مجاميع ان محافظة بغداد تمثل ألمحافظه الأولى عند تصنيفها إلى أربعة مجاميع وهي الأولى عند تصنيفها إلى ثلاثة مجاميع وهي الأولى أيضا عند تصنيفها إلى مجموعتين بينما محافظة السليمانية تقع ضمن المجموعة الرابعة عند تصنيفها إلى أربعة مجاميع في حين أنها تقع ضمن المجموعة الثالثة عند تصنيفها إلى ثلاثة مجاميع وتقع ضمن المجموعة الثانية في حالة التصنيف إلى مجموعتين



الشكل(٣) شجرة العناقيد للمحافظات

هنا يشير طول الخط إلى درجة عدم التشابه بين المشاهدات(المحافظات) وهذا يدل على وجود عوامل غير مشتركه بين هذه المحافظات والمحافظات الاخرى.

●مصفوفة القرابة لتصنيف الأطباء

بعد ان تم تصنيف المحافظات إلى عناقيد سيتم بعدها تصنيف الاطباء إلى عناقيد بنفس الاسلوب ولكن يتم تشكيل مصفوفة القرابة لمتغير تصنيف الاطباء حسب قياس اكبرقيمة لمعامل الارتباط بيرسون بين تصنيف وآخر كما مبين في الجدول الاتي:

جدول(٥) مصفوفة القرابة للأطباء

Proximity Matrix

Case	Matrix File Input			
	الاختصاص	العام	عليا	اقدم
الاختصاص	1.000	.987	.777	.982
العام	.987	1.000	.766	.968
عليا	.777	.766	1.000	.740
اقدم	.982	.968	.740	1.000

نلاحظ في الجدول اعلاه انه تم ربط المتغير الاول والمتمثل بتصنيف الاطباء على مستوى الاختصاص مع المتغير الثاني المتمثل بتصنيف الاطباء على المستوى العام ويتم هذا الربط على اساس ان معامل الارتباط بيرسون هو اعلى مايمكن والبالغ(0.987) اما بالنسبة لصفتي الاطباء دوري وتدرج فلم يظهروا في مصفوفة القرابة هذا يدل على ان لهما نفس التاثير على بقية المحافظات.

●تصنيف المجاميع للاطباء

يتم تصنيف صنف الاطباء إلى مجاميع حسب قياس اكبر قيمة لمعامل الارتباط بيرسون والجدول الاتي يوضح ذلك

جدول(٦)تصنيف الاطباء

Agglomeration Schedule

Stage	Cluster Combined		Coefficients	Stage Cluster First Appears		Next Stage
	Cluster 1	Cluster 2		Cluster 1	Cluster 2	
1	1	2	.987	0	0	2
2	1	4	.975	1	0	3
3	1	3	.945	2	0	5
4	5	6	.869	0	0	5
5	1	5	.772	3	4	0

يلاحظ في هذا الجدول تم تجميع الاطباء صفة الاختصاص مع الاطباء صفة العام حيث بلغ معامل الارتباط بيرسون اعلى مايمكن وكان مقداره 0.987 ومن ثم الانتقال إلى الخطوة الثانية والمتمثلة بربط صفة الاطباء الاختصاص والمتشكلة من الخطوة الاولى مع الصفة الثانية العام ومن ثم الانتقال إلى الخطوة الثالثة والمتمثلة بربط الصفة الاولى الاختصاص مع العليا وهطذا يتم الربط إلى ان نصل إلى اقل معامل ارتباط كانت في صفة دوري مع صفة الاختصاص حيث بلغت 0.772 .

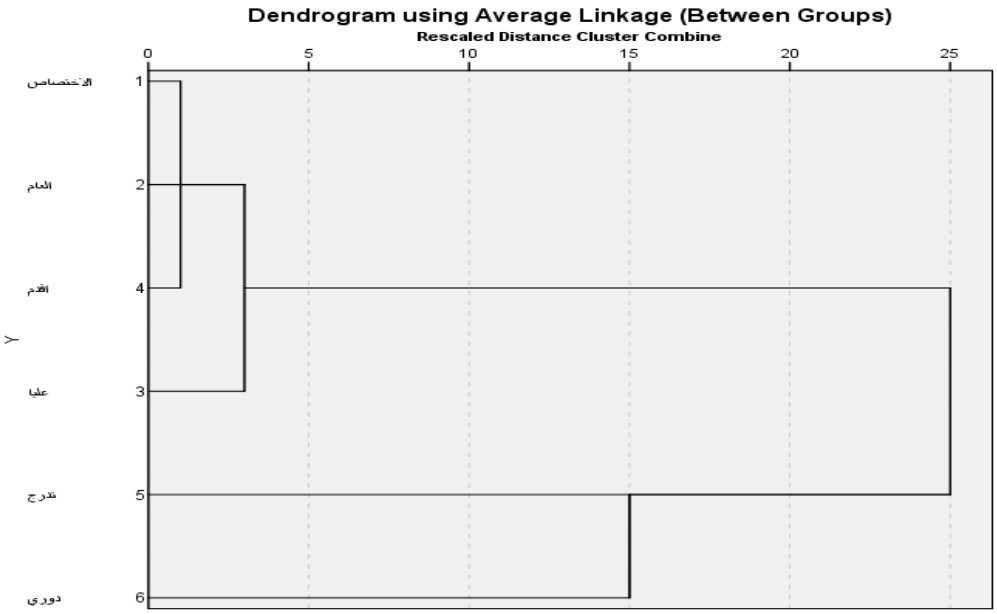
وبعد تكوين المجاميع للمتغيرات(الاطباء)حسب ايجاد قيمة معامل الارتباط بيرسون يتم تصنيف الاطباء وفق المجاميع حسب الصفات المشتركة فيما بينها كما مبين في الجدول الاتي

جدول(٧)تصنيف الاطباء وفق المجاميع

Cluster Membership

Case	4 Clusters	3 Clusters	2 Clusters
الاختصاص	1	1	1
العام	1	1	1
عليا	4	3	2
أقدم	1	1	1

الجدول اعلاه يوضح تصنيف الاطباء حسب المحافظات فنلاحظ ان محافظات المجموعة الاولى والمتمثلة بمحافظة بغداد تمثلت بأعلى مستوى لتصنيف الاطباء من ذوي الاختصاص في حين كانت محافظات المجموعة الرابعة والمتمثلة بالمحافظات (ميسان,الديوانية,ديالى,بابل,الانبار,كركوك,كربلاء,...) هي اقل المحافظات تصنيفا للأطباء الاختصاص وان محافظات المجموعة الثانية والمتمثلة بمحافظة السليمانية هي اعلى تصنيفا للأطباء من ذوي الدراسات العليا اما محافظات المجموعه الثالثة والمتمثلة بالمحافظات(البصرة,نينوى,اربيل)هي اعلى المحافظات في تصنيف الاطباء من صفة دوري وتدرج ولتمثيل عناقيد صفات الاطباء المتكونة بشجرة العناقيد فالشكل الاتي يوضح ذلك



الشكل(٣)شجرة العناقيد لصفات الأطباء

هنا يشير طول الخط إلى درجة عدم التشابه بين المشاهدات(المحافظات) وهذا يدل على وجود عوامل غير مشتركه بين هذه المحافظات والمحافظات الاخرى. وفي نهاية تحليل البيانات للحالات (المحافظات)يتم تصنيف الاعضاء وفق المجاميع وبعد كل مفردة(محافظة) عن مركز المجموعة كما مبين في الجدول الاتي:

Cluster Membership

جدول(٨)تصنيف الاعضاء

Case Number	المحافظات	Cluster	Distance
1	بغداد	1	.000
2	ألبصره	3	.876
3	نينوى	3	.719
4	ميس	4	.576
5	الديوانيه	4	.595
6	ديالى	4	.166
7	الانبار	4	.496
8	بابل	4	1.010
9	كربلاء	4	.422
10	كركوك	4	.358
11	واسط	4	.306
12	قار ذي	4	.292
13	المثنى	4	.715
14	الدين صلاح	4	.922
15	النجف	4	.517
16	اربيل	3	.796
17	دهوك	4	.384
18	السليمانيه	2	.000

يتبين في هذا الجدول تصنيف الاعضاء وفق المجاميع وبعد كل مفردة عن مركز المجموعة حيث تم تصنيف كل المحافظات(ميسان,الديوانية,ديالى,الانبار,بابل,كربلاء,كركوك,واسط,ذي قار,المثنى,صلاح الدين,النجف,دهوك) ضمن المجموعة الرابعة اما المحافظات (نينوى,البصرة,اربيل)ضمن المجموعه الثالثة ومحافظة السليمانية ضمن المجموعة الثانية واخيرا محافظة بغداد ضمن المجموعة الاولى ففي المجموعة الرابعة محافظة بابل هي ابعد محافظة عن مركز المجموعة وذلك لكون قيمة المسافة هي اكبر مايمكن والبالغة (١,٠١وفي المجموعة الثالثة بلغت قيمة المسافة(٠,٨٧٦) اما بالنسبة للمجموعه الاولى والمتمثلة بمحافظة بغداد فلا توجد مسافة اصلا ونفس الحال بالنسبة للمجموعة الثانية المتمثلة بمحافظة السليمانية.

ثانيا :التحليل بطريقة المتوسطات

وفي نهاية التصنيف نطبق التحليل بطريقة المتوسطات و يتم فيها تحويل البيانات الخاصة بالمتغيرات إلى قيم معيارية لتجريدها من وحدات القياس غير المتشابهة تقوم هذه الطريقة على اساس تصنيف الحالات (في مجموعات متجانسة من حيث خصائص وصفات معينة وتسمى احيانا بطريقة التحليل العنقودي السريع بسبب كونها تقوم بعملية التحليل والتصنيف في وقت قصير كما مبين في الجدول الاتي:

جدول (٩)التصنيف النهائي للعناقيد

Final Cluster Centers

	Cluster			
	1	2	3	4
الاختصاص	2338.00	506.00	668.67	247.54
العام	1501.00	349.00	512.33	164.92
عليا	630.00	592.00	247.33	95.92
اقدم	1091.00	225.00	319.67	130.85

نلاحظ ان محافظات المجموعة الرابعة تعاني من نقص في الاطباء ذوي الاختصاص العليا بينما محافظة المجموعة الاولى والمتمثلة بمحافظة بغداد هي اعلى نسبة في اطباء الاختصاص من بقية المجاميع. وبعد التصنيف بطريقة المتوسطات يتم التصنيف على اساس قياس البعد بين كل مجموعة او عنقود عن مركز المجموعة ويوضح هذه العملية الجدول الاتي:

Distances between Final Cluster Center

جدول (١٠) بعد العنقود عن مركز المجموعة

Cluster	1	2	3	4
1		2599.506	2268.651	2944.686
2	2599.506		556.629	616.105
3	2268.651	556.629		690.359
4	2944.686	616.105	690.359	

يلاحظ في الجدول ان المجموعة الرابعة هي ابعد مجموعة عن المجموعة الاولى اذ بلغت المسافة ٢٩٤٤,٦٨٦ اما متوسط المجموعة الاولى فهي ابعد عن المجموعة الثانية بما يعادل ٢٥٩٩,٥٠٦ في حين كانت المجموعة الثالثة ابعد عن مركز المجموعة الاولى بمقدار ٢٢٦٨,٦٥١وتتم عملية التصنيف هذه على اساس قياس البعد عن مركز العنقود. ولمعرفة مدى تشتت المجاميع او مدى الاختلاف بينها يتم استخدام جدول تحليل التباين

جدول(١١) تحليل التباين ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	Df	Mean Square	Df		
الاختصاص	1414649.071	3	7844.850	14	180.328	.000
العام	605433.340	3	8576.399	14	70.593	.000
عليا	159231.563	3	2809.971	14	56.667	.000
اقدم	297260.473	3	2940.883	14	101.079	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

في الجدول الاخيروالمتمثل بجدول تحليل التباين يلاحظ ان الاطباء من ذوي صفة الاختصاص كانوا اكثر اختلافا (اعلى نسبة تشتت) بين المجاميع كون قيمة اختبار F البالغة 180.328 هي اكبر مايمكن وتليه صفة الاطباء من ذوي مقيم اقدم حيث ان قيمة اختبار F قد بلغت 101.079 وبعد ذلك صفة الاطباء من ذوي الاختصاص العام حيث بلغت قيمة اختبار ال F 70.593 وتليها باقي صفات الاطباء إلى ان نصل إلى الاطباء ذوي الدراسات العليا حيث بلغت قيمة اختبار ال F 56.667 .

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال النتائج التي تم التوصل اليها في متن البحث الخصها بما ياتي:

١-تم تصنيف المحافظات العراقية إلى اربع مجاميع وذلك بالاعتماد على متغيرصفة الاطباء في القطاع الصحي في العراق اذ كانت المجموعة الاولى متمثلة بمحافظة بغداد اما المجموعة الثانية فتمثلت بمحافظة السليمانية والثالثة اربيل ونينوى والبصرة في حين كانت المحافظات الباقية ضمن المجموعة الرابعة.

٢- ان متغير صفة الاطباء من ذوي الاختصاص قد بلغ اعلى تشتت بين المجاميع وذلك لتصنيف المحافظات العراقية ,يليه الاقدم ثم العام واخيرا العليا اما بالنسبة للاختصاصات البقية(الدوري والتدرج) فلم تظهر في التصنيفات هذا دليل ان لهما نفس التأثير على بقية المحافظات.

٣-في شكل الشجرة الثنائية (Dendrogram) القياسات تمتد حتى (٢٥) وحدة قياس ويشير طول الخط إلى درجة عدم التشابه بين المشاهدات(المحافظات) ان طول هذا الخط كان من نصيب محافظة بغداد حيث كانت هي المحافظة الاولى التي يزداد فيها الاطباء الاختصاص

التوصيات

من خلال النتائج التي تم التوصل اليها في متن البحث نوصي بما يلي:

1- استخدام التحليل العنقودي لدراسة ظواهر اخرى في القطاع الصحي على مستوى المحافظات العراقيه كأن تكون الامراض التي تصيب الاطفال مثل مرض التهاب الكبد الفيروسي او الحوادث وغيرها من الظواهر الاخرى.
2- استخدام اسلوب التحليل العنقودي لدراسة الظواهر الاقتصادية يمكن معالجتها بهذا التحليل وذلك لان هذا الاسلوب له القدرة على عملية التصنيف وفق مجموعات تكون بياناتها متجانسة.
3- ان محافظات المجموعة الرابعة والمتمثلة بمحافظة ميسان والديوانية .... تمثل اضعف المحافظات في تصنيف أطباء الاختصاص من المجاميع التي يتركزون فيها إلى المجاميع التي تعاني من الضعف في أطباء الاختصاص

٤- ان فكرة البحث هي مقترح للوزارة لاعادة توزيع الاطباء حسب المحافظات التي تعاني من نقص في تصنيف معين وفي حالة تطبيق فكرة البحث يمكن استخدام بيانات احدث.

المصادر

١-الشيخ ,وفاء السيد حسنين, ٢٠٠٦."استخدام التحليل العنقودي في عمليات التصنيف مع تطبيق عملي"جامعة بغداد.

٢- المجموعة الاحصائية السنوية(٢٠١٢-٢٠١٣)الصادرة من وزارة التخطيط والتنمية للموارد البشرية.

٣-جودة ,محفوظ, ٢٠٠٨ ,"التحليل الاحصائي المتقدم باستخدام SPSS "دار وائل للنشر,الطبعة الاولى,الاردن-عمان

.٤- رشيد,ظافر حسين,وباقر,لميعة, ١٩٩٤,"استخدام التحليل العنقودي للتحري عن مصادر المياه الجوفية المغذية لعيون جبل سنجار في شمال العراق",مجلة العلوم الاقتصادية والادارية,العدد الاول,ص٥٧-٦٥.

٥- نامق ,د.فيصل ناجي, ٢٠١٢,"دراسة تحليلية مقارنة للاعوام ٢٠٠٦,٢٠٠٧,٢٠٠٨ وفقا لاصابات مرض الكبد الفيروسي باستخدام التحليل العنقودي",مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية,العدد٣٠,

٦-نامق,د. فيصل ناجي, ٢٠١٠ "استخدام اسلوب التحليل العنقودي لتصنيف الانفاق"مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة,العدد,٢٥ .

٧- نزار مصطفى, ٢٠٠٧,"استخدام بعض طرق التحليل العنقودي في التصنيف مع تطبيق عملي"مجلة التقني,مجلد٢٠,العدد٢

٨ *Anderson,T.W., 1974 " An Introduction to Multivariate Statistical Analysis",- John Wiely, New York,)*