مقارنة الارتباط القويم النموذج الاحصائي والشبكات العصبية الاصطناعية (دراسة تطبيقية)

سليمة حمادي جاسم

قسم الفلك، كلية العلوم، جامعة بغداد. بغداد-العراق.

الخلاصة

يعتبر الا رتبا ط القويم طريقة عامة في دراسة العلاقات بين مجموعتي من المتغيرات ويعد الاكثر عمومية في حالات النموذج الخطي العام ويستخدم الارتباط القويم في جميع مجالات العلوم واخترنا تطبيقها في هذا البحث على قسم المحاسبه في كلية الادارة والاقتصاد/ جامعة بغداد/الدراسات الصباحية لايجاد العلاقة بين اداء الطالب من حيث درجاته في الصفوف الثلاثة مع درجات الصف الرابع كلا على انفراد واخترنا الطلبة الذين تخرجوا للعام الدراسي 2002-2003 وبعد استبعاد مادة الثقافة القومية كان عدد الدروس للسنوات الثلاثة سبعة دروس في كل مرحلة بينما عدد الدروس في الصف الرابع ثمانية مواد واجرينا تحليل الارتباط القويم على البرنامج الجاهز STATGRAPHIC ثم حاولنا تطبيق تحليل الارتباط القويم على نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية والتي هي جزء من نظرية الشبكات في بحوث العمليات على نفس درجات الطلبة لبيان مدى مطابقة نتائج النموذج الاحصائي ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ولاعتماده كاسلوب اخر لايجاد تحليل الارتباط القويم والشبكات العصبية الاصطناعية

COMPARED TO THE STRAIGHT LINK TO THE STATISTICAL MODEL AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS (APPLIED STUDY)

Saleema Jassim Hamadi

Department of Astronomy, college of science, University of Baghdad. Baghdad-Iraq.

Abstract

Canonical correlation as agenral method instating the relation tow groubs of variables,which are regarded more grneral infields of scince ,and we chose of apply them on the accounting.

Department in the college of administrator and economcas/university of Baghdad in the practical part. It has been chose the student performance in four years gradudates 2003-2002 from where degrees classes from thirteeth dewasslass four after cancilling material culture national order to know the performance of the student through the four years and the possibility to reduce waist in educational system whether in training powers and other reguirements to reach a top valuables scientific level with aless possible expenditures and assuming theirs performance using the model of canonical correlation analysis and artificial neural network model to reach and comperare the result ln tow models to get a best model. artificial neural network model part theory of network in operation research.

١. المقدمة

تعتبر بحوث العمليات ما هي الا تطبيق لطرائق علمية لحل المشكلات الناجمة عن العمليات متكاملة (المنظمة) من حيث الافراد والمعدات والمواد الاولية (المنظمة) والتي تحقق المنفعة.

وبحوث العمليات تهتم بالمنظمة وذلك لغرض التعرف على العوامل التي تؤثر على المنظمة وعملها ويمكن التوصل الى الحل الامثل ومن خصائصها استخدام الطرائق العلمية لحل المشكلات تحت الدراسة ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية هي جزء من نظرية الشبكات (Network) في بحوث العمليات وهي احدى طرائق حل النماذج اللاخطية (١٣)، [٣].

شمل البحث توضيحاً لمفهوم الارتباط القويم وكيفية استخدامه واشتقاقه وكذلك نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية بعد ان تضمن الخلفية المرجعية للابحاث المحلية والعالمية التي اعتمدت التحليل القويم للشبكات العصبية الاصطناعية.

استخدمنا درجات الطلاب في السنوات الاربعة لقسم المحاسبة في جامعة بغداد – كلية الادارة والاقتصاد باستخدام نموذجي تحليل الارتباط القويم والشبكات العصبية الاصطناعية.

وكان الجانب التطبيقي للبحثج الشبكات العصبية الاصطناعية مع الاستنتاجات والتوصيات.

٢. هدف البحث

الهدف من الدراسة هو دراسة قوة العلاقة بين اداء الطالب في السنة الاخيرة والسنوات الدراسية السابقة من خلال اجراء تحليل الارتباط القويم بين درجات السنوات الثلاثة كلاً على انفراد مع درجات الصف الرابع لـ المرحلة النهائية لقسم المحاسبه وطبق هذا على البرنامج الاحصائي الجاهز TATGRAPHICS وحاولنا تطبيق تحليل الارتباط القويم على نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية على نفس الدرجات في النموذج الاحصائي بغية بيان مدى مطابقة نتائج الشبكات العصبية الاصطناعية مع نتائج النموذج الاحصائي لاعتماد نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية كاسلوب اخر لاجراء تحليل الارتباط القويم راجين من الله الموفقية

٣. الاستعراض المرجعي

بعد الاطلاع على مجموعة من الدراسات التي تناولت العلاقة بين مجموعتين من المتغيرات وجدنا في الدراسات الآتية ما يمكن الإفادة منها في إعطاء رؤية عند تصميم البحث وتحديد الاجراءات. أقتصرت الإشارة هنا إلى الدراسات السابقة التي استخدمت تحليل الارتباط القويم بين مجموعتين اذ لم نجد في الأبحاث الوطنية والعربية استخدام إنموذج تحليل الارتباط القويم في نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية عدا الأبحاث العالمية التي سوف نوردها. إقام [العمري وآخرون ١٩٨٣] بدراسة استهدفت أربعة مجالات من حياة الطالب الجامعي في الأردن وهو المجال الشخصي، الأسري، المدرسي، الجامعي) تمثل المجموعة X'S أما المجموعة الثانية Y'S هي (القيمة النظرية، الاقتصادية، الجمالية، الاجتماعية، السياسية، الدينية) فكانت العينة مؤلفة من (٤٥١) طالب وطالبة من طلبة جامعة اليرموك وجد ان هناك معنوية في الارتباط القويم بين المجموعتين (٤).

ودرست [يوسف ١٩٩٠] العلاقة بين أداء الطالب في السنة الأخيرة والسنوات السابقة لها باستخدام الارتباط القويم بهدف الكشف عن طبيعة العلاقة بين أداء الطالب مع أخذ بعض العوامل التي تؤثر على أداء الطالب مثلاً؟. النتائج كشفت عن معنوية الارتباط القويم بين اداء الطالب في السنوات الثلاثة وهذة العوامل الم (٩).

وقام [الكبيسي ١٩٩٨] بدراسة العلاقة بين درجات مواد الامتحان الوزاري للصف السادس الإعدادي X'S ودرجات المواد العلمية للصف الأول في كليات المجموعة الطبية التابعة لجامعة بغداد Y'S بغية الكشف عن أثر درجات مواد المفاضلة للقبول في هذه الكليات ودرجات المواد العلمية لطلبة الصف الأول باستخدام الارتباط القويم. النتائج كشفت عن ان دروس مواد المفاضلة للقبول في المجموعة الطبية ليس لها تاثير في درجات المواد المواد العلمية للصف الاول من هذة الكليات (٦).

قاما الباحثان [Lai & Colin١٩٩٨] باستخدام تحليل الارتباط القويم من خلال الإنموذج الإحصائي وكذلك إنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية وباستخدام نوع من الشبكات (Principal Components) (P.C) على نتائج امتحان طلبة (٢٩) لبيان نجاح هذه الشبكة.

في عام ١٩٩٩ قام نفس الباحثان باستخدام الارتباط القويم في الإنموذج الإحصائي والشبكات العصبية الاصطناعية وباستخدام بيانات اصطناعية وبيانات تشمل نتائج الامتحانات النهائية باستخدام نوع آخر من الشبكات لاستخدام المحاكاة (٢٩).

قام الباحث [Lai 2000] في عام باستخدام الارتباط القويم المتعدد في الشبكات العصبية الاصطناعية واستطاع أن يثبت خوارزمية الأوزان لغرض تعلم الشبكة (٢٨).

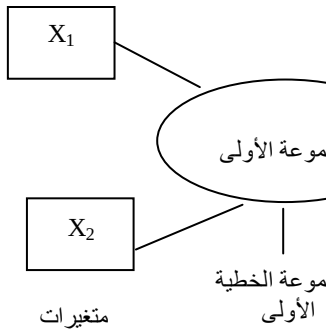
قام الباحثان (Donald, & Darry٢٠٠٠) في نفس العام بتطبيق الارتباط القويم على الإنموذج الإحصائي واستخدام نوع من شبكة (Well – Known الاصطناعية) وجد ان هناك تقارب في نتائج النموذجين(٢٤).

٤. الارتبـاط القـويم Canonical Correlation (١) (١٦) (٣٩) (٢٥)

قبل أكثر من ستة عقود ماضية تم تطوير أسلوب الارتباط القويم من قبل الباحث Hotelling ومكان عمله امتداداً وتطويراً للارتباط البسيط Simple Correlation الذي يقيس قوة العلاقة الخطية بين متغيرين (X, Y)، وأيضاً الارتباط المتعدد Multiple Correlation الذي يقيس قوة العلاقة الخطية بين مجموعة من المتغيرات X'S إذ إن ارتباطها بالمتغير (Y) يكون أعظم ما يمكن ، وفي هذه الحالة فإن تحليل الارتباط القويم هو حالة عامة للانحدار المتعدد إذ يقوم بإيجاد العلاقة بين مجموعة من متغيرات (Y) مع مجموعة من متغيرات (X) .

اما الارتباط القويم يشمل الارتباط بين مجموعتين من المتغيرات الأولى X'S والتي تضم ($X_1, X_2 \ldots Xp$) والثانية Y'S والتي هي ($Y_1, Y_2 \ldots Yq$)

أصبح استخدام الارتباط القويم واسعاً في جميع المجالات والعلوم التي تتطلب الحالة فيها دراسة العلاقة بين مجموعة من المتغيرات يمكن فصلها إلى مجموعتين من المتغيرات وبفضل التطور السريع في الحاسبة واستخدام البرامج الجاهزة مكن ذلك الباحثين من استخدامه بسهولة رغم بداياته التي كانت في العلوم السلوكية خصوصاً، فعلى سبيل المثال لو إن دراسة معينة كانت تهتم بتحديد درجة العلاقة الخطية بين مجموعة الأهلية (مستوى الذكاء) ومجموعة متغيرات الإيجاز والتي تكون مقاسة بواسطة الصفات النفسية ومجموعة أخرى مقاسة بواسطة الصفات الفسلجية استناداً إلى هذا الاهتمام فإن الارتباط القويم في مثل هذه العلاقات تقاس بشكل ترابطي.



شكل ١: يوضح الارتباط القويم

٤.١. نموذج الارتباط القويم Model of Canonical correlation: (١) (١٠). (٤٠) (٣١) (٤٣). (١٧)

المتغيرات التي تقسم الى مجموعتين يمكن ان تستخدم تحديد الارتباط القويم بدراسة العلاقة بين المجموعتين.

ويحاول تحديد العلاقات الخطية المتعدد بين المجموعتين وبالتالي اختزال هذه العلاقات إلى أقل عدد من المتغيرات (العوامل) القويمة، إذ إن الارتباط بين كل زوج من المتغيرات سوف يكون الارتباط بينهما ارتباطاً بسيطاً.

فإذا كانت لدينا (N) من المشاهدات و (P) تمثل المتغيرات من المجموعة الأولى وتمثل المتغيرات من المجموعة الثانية بحيث $N \geq p + q$ وإن $p \leq q$ أو $q \geq p$ أي إن:

$$X=[Xij] \quad i=1,2.....n \quad j=1,2.....p$$

$$Y=[Yij] \quad i=1,2...n \quad j=1,2.....q$$

لذا فإن التراكيب الخطية $\underline{c}'X$ و $\underline{d}'Y$ هي:

$$Z_{x_1} = Ui = \underline{c}_1' X$$
$$Z_{x_2} = Ui = \underline{c}_2' X$$
$$\vdots$$
$$Z_{xr} = U_i = \underline{c}_r' X$$
$$Z_{y_1} = Vj = \underline{d}_1' Y$$
$$Z_{y_2} = Vj = \underline{d}_2' Y$$
$$\vdots$$
$$Zyr = Vj = \underline{d}_r' Y$$

وان r = min (p , q) i,j = 1 ,2 ..... n

$\left(\underline{c}'\right)\left(\underline{d}'\right)$ يمثلان متجه الاوزان Ui, Vj تراكيب خطية لـ p من متغيرات X'S و لـ q من متغيرات Y'S ولكل المجموعتين

ان كل تركيبة خطية تعرف بالمتغير القويم canonical variable وتمييز كل تركيبه خطية عن الاخرى يكون بواسطة الاوزان المعطاة لمتغيرات المجموعة ومن المفيد اختيار الاوزان بحيث يكون كل متغير قويم قياسياً بوسط حسابي صفر وتباين واحد .

وكما قلنا ان الارتباط بين ازواج المتغيرات القويمة يدعى بالارتباط القويم، (Rc) وان كل زوج مرتبط من هذه المتغيرات يكون غير مرتبط مع المتغيرات القويمة التي ارتبطت فيما بينها أي يكون الارتباط صفراً .

تكمن اهمية الارتباط القويم في تحليله Canonical correlation Analysis (C . C .A) والذي يقوم على اساس اختيار الاوزان c d بحيث تظهر اهمية الارتباط القويم والتي تكون فيها قيمته بين Zx, Zy للمجموعتين اعظم ما يمكن، إذ ان الزوج الاول من الارتباط القويم (Rc) من التراكيب الخطية ليس بالضرورة ان يكون هو الوحيد الذي يعطي اعظم ارتباط ممكن الحصول عليه بين المجموعتين، اذ يكون هناك على الاقل زوجاً ثانياً من التراكيب للمجموعتين أي ان العدد الاكبر للارتباطات القويمة التي يمكن ان تعرف للمشكلة معنوية المعطاة عددها مساوٍ لعدد المتغيرات في المجموعة الصغرى ولكن ليس بالضرورة أن تكون جميع الارتباطات القويمة التي تتضمنها المشكلة معنويا

ان خطوة تحديد الاوزان الخاصة بالزوج الاول ليست الوحيدة اذا قد يكون هناك ارتباط قويم اخر يتطلب ايضاً تحديد الاوزان الخاصة وهكذا. فتحديد الاوزان الخاصة بالزوج الثاني والذي يمثل اعظم ارتباط قويم يمكن الحصول عليه بالنسبة لبقية الازواج الاخرى باستثناء الزوج الاول الذي حدد في الخطوة الاولى ، وقد نستمر في العملية بحيث نحصل على عدد غير محدد من الازواج الا في حالة كون $P \le q$ فان اوزان الازواج من التراكيب الخطية سوف يكون لـ P من الازواج أ و العكس، فكل زوج من هذه التراكيب لها اوزان مختلفة من الاخرى.

ان ايجاد المتجهين $\left(\underline{d}'\right)\left(\underline{c}'\right)$ إذ ان الارتباط بين المتغيرات القويمة (Ux), (Vy) يكون اعظم ما يمكن بالمتغيرات القويمة Canonical variables والمعاملات (c) و(d) تعرف المعاملات القويمة . Canonical coefficient وكل زوج من المتغيرات القويمة يشكل نسبة التباين المشترك لوصف العلاقة القائمة بين المجموعتين ، فالزوج الاول يشكل النسبة الاكبر ، يشكل الزوج الثاني نسبه اقل من الزوج الاول وهكذا لبقية الازواج

$$C = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} dR^{-1}{}_{xx} \; R_{xy} \;\; ....(1)$$

وبالتعويض عن قيمة c في المعادلة (٣٠-٢) نحصل على :

$$R_{xy} \frac{1}{\sqrt{\lambda}} R^{-1}{}_{xx} R_{xy} d = \sqrt{\lambda} \; R_{yy} d \;..(2)$$

ثم نضرب المعادلة بـ $\sqrt{\lambda}\, R^{-1}yy$ نحصل على :

$$\sqrt{\lambda}\, R^{-1}{}_{yy} R_{yx} \frac{1}{\sqrt{\lambda}} R^{-1}{}_{xx} \; R_{xy} d = \lambda d \;...(3)$$

$$\left(R^{-1}{}_{yy} R_{yx} R^{-1}{}_{xx} R_{xy} - \lambda I\right) d = 0 \;...(4)$$

تدعى المعادلة (4) بالمعادلة المميزة (Eigen Eq) للمصفوفة وان عدد الجذور التي لا تساوي صفر المتحقق من هذه المعادلة تساوي q وتدعى بالقيم المميزة (Eiqen values) ويستخدم معامل الارتباط القويم $(Rc = \sqrt{\lambda})$ ليمثل معامل الارتباط القويم بين كل زوج من المتغيرات القويمة.

وكما اشرنا ان عدد القيم الارتباط القويم يساوي عدد المتغيرات في المجموعة الصغرى ، وهذه الارتباطات تكون قيمها تنازلية :

$Rc_1 > Rc_2 > Rc_3$

إذ ان كل زوج من المتغيرات القويمة يرتبط Z_{xr} , Z_{yr} مع متجهي الاوزان للمتغيرات في كل مجموعة (٣١).

ومن الاشتقاق نفسه يمكن الحصول على المعادلة المميزة

$$\left(R^{-1}{}_{yy} R_{yx} R^{-1}{}_{xx} R_{xy} - \lambda I\right) d = 0 \;...(B)$$

تحسب الاوزان القويمة لكل زوج من المتغيرات القويمة، لاغراض تفسير النتائج وتحليلها (٣٤)، ولايجاد الاوزان القويمة تستخدم المعادلة ويمكن العكس ايضاً اذ تستخرج قيم المتجه ($\underline{c}'$) للمجموعة (X'S) وتعويضها في المعادلة الاتية

$$\underline{d'} = \frac{1}{\sqrt{\lambda}} R^{-1}yy \; R\, y\, x\underline{c}'$$

٤.٢. تعريف الشبكات العصبية الاصطناعية: Definetion Neural Networks

يمكن تعريف الشبكات العصبية على انها مجموعة مترابطة من الخلايا العصبية إذ ان مخرجان عصبون (Neuron) معين تكون مرتبطة ومن خلال الاوزان بمدخلات عصبون اخر بالاضافة الى العصبون (٤٧) وبالتالي يمكن تعريف الشبكات العصبية الاصطناعية على انها هيكل من

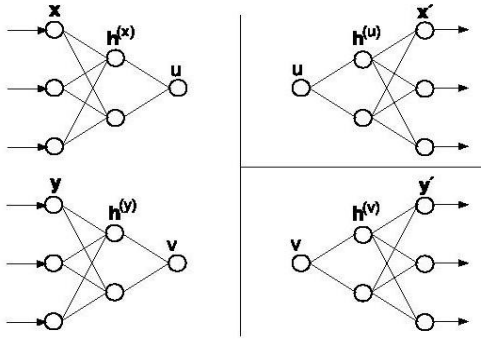
المعلومات التي تتم معالجته بشكل متوازي، ويتكون من مجموعة من عناصر معالجة (Processing element) ترتبط مع بعضها بوساطة مجموعة من الموصلات (Connection) وتطبق عناصر المعالجة دالة تنشيط على مدخلاتها لتحصل على الاخراج (٤٤) وهناك بعض العلماء من عرفها تعريفاً اخر.

تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية ANN هي حالة ذكية من نظرية الشبكات في عملية التعلم على إنموذج البيانات وخزن وبث المعلومات في الشبكة العصبية الاصطناعية (٣٧).

٤.٣. انموذج الشبكة العصبية The Neural Network Model

ان انموذج الشبكة العصبية النظري المستخدم في البحث حسب البرمجيات Neural nets for Multivariate and time series analysis (Neu MATSA) : A user Manual version (2.31) Matlab codes for Nonlinear canonical correlation analysis (18)

إذ كانت اليد اليمنى في اجراء تحليل الارتباط القويم والشبكة في الشكل ادناه توضح كيفية ذلك، وكما موضح في الشكل (٢-٦):



شكل ٢

ثلاث شبكات (NNs) ، مستخدمة في البرنامج (NLCCA) فالشبكة المزدوجة في الجهة اليسرى توضح المدخلات Y'S, X'S والتي تتكون منها المتغيرات القويمة (V , U) عند البدء تمثل المدخلات التي هي متغيرات X'S بصورة دورية وتشير الشبكة في الجهة اليسرى (hx) هي الطبقة المخفية للمدخلات وعلمياً استخدمنا طبقة خفية واحدة ، وبنفس الطريقة للمدخلات (Y'S) (hy) والتي تمت لها تمثيل الطبقة الخفية للمدخلات ويستخرج بعد ذلك قيم المركبات الخطية Ui, Vi والتي تمثل المتغيرات القويمة.

- في الجهة اليمنى للشبكة NN في الاعلى تكون h^w طبقة خفية (u) لطبقة المخرجات (x')

وكذلك بالنسبة للشبكة الثالثة NN h^v تمثل الطبقة الخفية لطبقة المخرجات 'Y.

فالارتباط القويم يتمثل بالمعادلة:

$Ui = c(Xi)$ and $Vi = d . Yi$

U , V المتغيرات القويمة

C , d تمثل الأوزان القويمة التي تعطي أعلى ارتباط بين V , U ويمكن استخراج الطبقة الخفية على الجهة اليسرى :

$$hp = \tan h^x \left[\left(W^x(x) + b^x \right) p \right] ..(4)$$

$$hq = \tan h^x \left[\left(W^y y + b^y \right) q \right] ..(5)$$

W^y, W^x تمثل مصفوفة الاوزان b^y, b^x تمثل مقدار التحيز p q Bias مستويات Y'S, X'S على التوالي.

وعملية احتساب المتغيرات القويمة تكون :

$$U = W^X . h^X + b^{-(X)} , V = W^{(y)} . h^{(y)} + b^{-(y)} ...(6)$$

اما مقدار b يمكن استخراجه :

$$-b^{(X)} = -\left(W^{(X)} . h^{(X)} \right) \text{ and } b^{(y)} = -\left(W^y . h^{(y)} \right) ..(7)$$

أما عملية ايجاد الطبقة الخفية في الإنموذج على الجهة اليمنى الذي يكون في الأعلى:

$$h^{(u)} p = \tan \left[\left(W^{(u)} u + b^{(w)} \right) p \right] ...(8)$$

$$X' = W^{(u)} h^u + b^{-(u)} ...(9)$$

وبنفس الاسلوب بالنسبة للنموذج على الجهة اليمنى في الاسفل: (١٨)

$$h^v{}_{(q)} = \tan h \left[\left(W^v(v) + b^{(v)} \right) q \right] ...(10)$$

$$Y' = W^{(v)} h^{(v)} + b^{-(v)} ....(11)$$

٥ -حساب الارتباط القويم بين مجموعتي x's , y's

بعد التحقق من ان بيانات المتغيرات المعتمدة تتوزع طبيعياً، ادخلت مجموعتي y's، x's في الحاسوب باستخدام البرنامج الجاهز (STATGRAPHICS) لحساب الارتباط القويم بين المجموعتين لكل صف من الصفوف الثلاثة مع الصف الرابع للقسم المحاسبه:

في هذا البند سوف يتم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها لمعرفة قوة العلاقة التي تربط مجموعة من المتغيرات الصف الرابع والتي تمثل المجموعة الاولى y's ومجموعة المتغيرات (الصف الاول) وتمثل المجموعة الثانية x's.

X_{19} تمثل درجات المادة مبادئ الاقتصاد

يوضح الجدول (1) معاملات الارتباط القويم Canonical correlation coefficient بين درجات الصف الاول قسم المحاسبه مع درجات الصف الرابع للعام الدراسي (٢٠٠٢-٢٠٠٣) والذي يبدو منه ان معامل الارتباط القويم الاول بلغت قيمته (٠.٥٠٠) وهو معنوياً عند مستوى (α=0.05) من بين هذه المعاملات اذا كانت القيمة X^2 المحسوبة اكبر من الجدولية بدرجة حرية (٥٦).

ولجميع المستويات لذلك فالفروق معنوية وترفض فرضية العدم التي تنص على استقلالية المجموعتين Y'S, X'S عن بعضها. وقد بلغ مربع معامل الارتباط القويم الاول (٠.٢٥) الذي يؤشر مقدار التباين المشترك للزوج الاول من متغيرات القويمة بين المجموعة X'S التي تشمل درجات الصف الاول والمجموعة Y'S والتي تشمل درجات الصف الرابع في حين بقية الارتباطات غير معنوية عند مستوى (α = 0.05).

جدول رقم١: قيم معاملات الارتباط القويم بين مجموعتي Y'S , X'S وقيم χ^2 لدلالة هذه المعاملات للصف الاول مع ادائهم في الصف الرابع لقسم المحاسبه للدراسات الصباحية

المعاملات القويمة	متغيرات السنة الاولى المجموعة الثانية	المعاملات القويمة	متغيرات الصف الرابع المجموعة الاولى	d.f	χ^2 الجدولية α = 0.050	χ^2المحسوبة	R^2c	Rc	r
-٠.١٩٩٩	X_{13}	٠.٠٧٨٨	Y_1	٥٦	٧٤.٤٥١٢	٧٦.٧٨٣	٠.٢٥٠	٠.٥٠	١
-٠.٢٣٦	X_{14}	٠.٦١٧٤	Y_2	٤٢	٥٨.١٠٨٢	٥٠.٥٦٩١	٠.١٦٠	٠.٤٠	٢
٠.٣٣٨٦	X_{15}	-٠.٠٨٠٥	Y_3	٣٠	٤٣.٧٧٣	٣٢.٣٤٤٥	٠.١٢٣	٠.٣٥	٣
-٠.٥٥١٠	X_{16}	-٠.٤٩٧٥	Y_4	٢٠	٣١.٤١	١٨.٥٠٥٨	٠.٠٩٦	٠.٣١	٤
٠.٠٥٦٢	X_{17}	٠.٠٧٤٩	Y_5	١٢	٢١.٠٣	٧.٨٢٣٤١	٠.٠٤٤١	٠.٢١	٥
٠.٩٩٢٩	X_{18}	١.٣٢٤١	Y_6	٦	١٢.٥٩	٣.٠٨٩٩٢	٠.٠٢٢٥	٠.١٥	٦
-٠.٥٠١٥	X_{19}	-٠.٣٥٢٣	Y_7	٢	٥.٩٩١	٠.٤٩٩١	٠.٠٠٤٩	٠.٠٧	٧
		-٠.٥٨١٤	Y_8						

في الجدول ١ يفسر ان معامل الارتباط القويم الاول نسبة التباين المشترك كما اشرنا بنسبة (25%) من تباين المتغير القويم المناظر له لمجموعة Y'S من المتغيرات وإن ذلك يعني ان أي متغير قويم اخر لمجموعة X'S من المتغيرات يفسر اقل من هذه النسبة.

معاملات المجموعة الاولى:

ويبدو من الجدول (١) ومن خلال متابعة معاملات المجموعة الأولى والتي تمثل درجات الصف الرابع فالعامل (Y_6) والذي يمثل درجة (الرقابة المالية وتقييم الاداء) والذي يحمل اعلى وزن ويأتي بعد Y_1 Y_5 Y_2 , والذي يمثلان درجات نظم المعلومات والادارة الاستراتيجية و المحاسبة الادارية فهم يحملون اشارة موجبة وتأثيرها ايجابياً على اداء الطالب أما بقية المعاملات كانت تحمل اشارة سالبة ذات تأثير سلبي على أداء الطالب.

معاملات المجموعة الثانية:

اما بالنسبة الى متغيرات المجموعة الثانية فان معامل X_{18} الذي يمثل درجة مادة (القراءات الادارية) يعتبر اكثر وزناً بالمقارنة مع بقية المعاملات وان علاقتها ايجابية باداء الطالب في جميع المواد الدراسية للصف الرابع ويأتي بعدها في الاهمية X_{15} والذي يمثل مبادئ الاحصاء، اما بالنسبة للمتغير X_{17} والذي يمثل درجة مادة الرياضيات تأثيرها ايجابي لكن ضعيف على اداء الطالب في الصف الرابع اما بالنسبة لمتغيرات , X_{13} X_{16} , X_{19} , X_{14} والتي تمثل المواد الدراسية للصف الاول على التوالي (الحاسوب، الاقتصاد، المحاسبة، مبادئ الادارة)، ظهر تأثيرها عكسي على اداء الطالب في الصف الرابع وكان لها ارتباط مع درجات الصف الرابع (y_8 , y_7 , y_4, y_3) والتي تمثل درجات المواد (المحاسبة الادارية، مشروع البحث، ادارة الخطر والتأمين، أدارة الانتاج، نظرية ادارة المصارف). كون تاثيرها عكسي على اداء الطالب.

٦-مقارنة نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN مع النتائج الاحصائية القياسية:

كان البرنامج Neurahets for multivariate and time series analysis (Neumatsa): A user manual version (2.31 Matlab) code for nonlinear canonical carralation analysis. (19)

هو اليد اليمنى إذ ادخلنا البيانات التي استخدمناها في الإنموذج الاحصائي

ولقد استخدمنا درجات الصف الاول والتي تمثل متغيرات المجموعة الاولى X'S ، اما متغيرات المجموعة الثانية Y'S تمثل درجات الصف الرابع وبعد ان تدربت الشبكة على البيانات كان معامل الارتباط القويم (٠.٥٠) وهو نفسه في الإنموذج الإحصائي.

جدول ٢:قيم معاملات الارتباط القويم (الاوزان) بين مجموعتيX'S , Y'S في نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية والاحصائي

		X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	
نموذج ANNM	متغيرات المجموعة الاولىX'S	-٠.١٤٠٠	-٠.٢٣٦٨	٠.٣٣٧٦	-٠.٥٥١٦	٠.٠٥٦٨	٠.٩٩٣٠	-٠.٥٠١٠	
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
	متغيرات المجموعة الثانية Y'S	٠.٠٧٨٤	٠.٠١٧٣٠	-٠.٠٨٠٠	-٠.٤٣٢	٠.٠٧٥٠	١.٣٢٥٣	-٠.٣٥٢٠	-٠.٥٨١٠
		X_{13}	X_{14}	X_{15}	X_{16}	X_{17}	X_{18}	X_{19}	
نموذج احصائي	متغيرات المجموعة الثانيةX'S	-٠.١٣٩٩	-٠.٢٣٦	٠.٣٣٨٦	-٠.٥٥١٠	٠.٠٥٦٢	٠.٩٩٢٩	-٠.٥٠١٥	
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
	متغيرات المجموعة الاولى	٠.٠٧٨٨	٠.٠١٧٤	-٠.٠٨٠٥	-٠.٠٤٩٧٥	٠.٠٧٤٩	١.٣٢٤١	-٠.٣٥٢٣	-٠.٥٨١٤

يبدو من الجدول اقتراب نتائج تحليل الارتباط القويم مع نتائج الشبكات العصبية

جدول ٣:قيم معاملات الارتباط القويم بين مجموعتي X'S , Y'S وقيمχ^2 لدلالة هذه المعاملات للصف الثاني مع ادائهم في الصف الرابع لقسم ادارة الاعمال للدراسات الصباحية

r	Rc	R^2c	χ^2المحسوبة	χ^2 الجدولية $\alpha = 0.050$	d.f	متغيرات الصف الرابع المجموعة الاولى	المعاملات القويمة	متغيرات السنة الاولى المجموعة الثانية	المعاملات القويمة
١	0.65	0789	٦٦.٧٨٣٧	٧٤.٤٥١٢	٥٦	Y_1	-0.457	X_{20}	0.871
٢	0.59	0.480	61 .9٥	٥٨.١٠٨٢	٤٢	Y_2	0.365	X_{21}	0.٣٦4٠
٣	0.50	0.2780	٤٥.٣٤13	٤٣.٧٧٣	٣٠	Y_3	-0.654	X_{22}	-٠.٣٣٨٦
٤	0.35	0.2451	13.1١٨	٣١.٤١	٢٠	Y_4	0.698	X_{23}	٠.٥٥١٠
٥	0.32.	0.2101	٧.٨٢٣٤١	٢١.٠٣	١٢	Y_5	-0.235	X_{24}	٠.٠٥٢
٦	0.29	0.201	٣.٠٨٩٩٢	١٢.٥٩	٦	Y_6	0.457	X_{25}	0.45٠
٧	0.18	0.198	1.1245	٥.٩٩١	٢	Y_7	-0.547	X_{26}	0.123٠
						Y_8	0.4712		

٦ -الاستنتاجات:

١. بينت النتائج ان استخدام أي من الاسلوبين الارتباط القويم والشبكات العصبية الاصطناعية تعطي نتائجاً قريبة من بعضها.

٢. يمكن استخدام نتائج التطبيق العملي في قسم المحاسبه الدراسات الصباحية للتنبؤ باداء الطالب للسنة الاخيرة.

٧-التوصيات:

١. نوصي اجراء دراسات اخرى مماثلة باستخدام نفس الاساليب على الدراسات الاخرى وذلك بهدف اختيار المواد الدراسية في السنوات الاولى مما يجعل الاداء اكثر كفاءة عند تخرج الطالب.

٢. نوصي باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لمثل هذا النوع من التطبيقات وذلك لسهولة استخدامها ولمرونة منهجيتها في الملائمة مع البيانات ذات المعالم الخطية وغير الخطية.

٣. الافادة من نتائج التطبيق العملي لأعادة النظر في المناهج الدراسية للدراسات الصباحية.

جدول ٤: قيم معاملات الارتباط القويم (الاوزان) بين مجموعتي X'S , Y'S في نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية والاحصائي للصف الثاني

		X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	
نموذج ANNM	متغيرات المجموعة الاولىX'S	٠.١٥٠٠ –	– ٠.٢٤	0.346	0.256	-0.068	0.845	0.631	
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
	متغيرات المجموعة الثانية Y'S	0.563	0.21	-0.431	-0.23	-0.45	-0.213	-0.861	0.581
		X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	
نموذج احصائي	متغيرات المجموعة الثانيةX'S	-0.160	0.199	0.311	0.222	0.041	0.772	0.710	
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
	متغيرات المجموعة الاولى	٠.٠٧٨٨	0.532	0.241	0.312	0.681	0.40	0.891	0.561

جدول ٥:قيم معاملات الارتباط القويم (الاوزان) بين مجموعتي X'S , Y'S في نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية والاحصائي للصف الثالث

		X_{20}	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{24}	X_{25}	X_{26}	
نموذج ANNM	متغيرات المجموعة الاولىX'S	-0.241	0.391	0.229	-.0561	-651	0.425	0.561	
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
	متغيرات المجموعة الثانية Y'S	0.532	-0.431	-0.215	0.256	-0.781	0.341	0.756	0.321
		X_{27}	X_{28}	X_{29}	X_{30}	X_{31}	X_{32}	X_{33}	
نموذج احصائي	متغيرات المجموعة الثانيةX'S	-0.251	0.351	0.225	-0.541	-0.632	0.321	0.451	
		Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8
	متغيرات	0.522	-0.295	-0.316	0.397	0.784	0.291	0.751	0.300

								المجموعة الاولى	

المصادر

١. صبري مصطفى. **١٩٩٧**. نمذجة تأثير الموضع والموقع على المشهد الديموغرافي، وقائع المؤتمر العلمي الاحصائي السادس، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد.

٢. الراوي، اسماء غالب. **١٩٩٦**. استخدام الارتباط القويم معياراً لدمج الجداول التوافقية مع تطبيق عملي (رسالة ماجستير)، الجامعة المستنصرية، كلية الادارة والاقتصاد.

٣. الشيخلي، ايفان علاء **٢٠٠٣**. تصميم نظام رياضي ديناميكي لاخطي باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية لاغراض تحليلية وتنبؤية لنشاط المبيعات في شركة كهرباء بغداد، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد.

٤. العمري، خالد واخرون **١٩٩٣**. المنظومة القيمية لطلبة جامعة اليرموك، الاردن، مجلد (١)، العدد (١).

٥. الصوفي، عبد المجيد رشيد. **١٩٨٥**. *اختبار χ^2 واستخدامه في التحليل الاحصائي*، بيروت: الطبعة الاولى.

٦. الكبيسي، ماثل كامل. **١٩٩٨**. استخدام الارتباط القويم في دراسة العلاقة بين درجات مواد المفاضلة في القبول ودرجات المواد العلمية للسنة الاولى في كليات المجموعة الطبية. رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية، كلية الادارة والاقتصاد.

٧. الالوسي، احمد صالح. **١٩٨٧**. *مقدمة تحليل متعدد المتغيرات*. الجزء الثاني–جامعة بغداد الادارة والاقتصاد.

٨. حسين، علي هادي. **١٩٩٦**. الملائمة بين الابعاد النوعية وعوامل التفوق النوعي واثرها في تحسين القدرة التنافسية، دراسة تطبيقية في عينة من شركات التعليب في العراق، اطروحة دكتوراه.

٩. يوسف، هيام تحسين. **١٩٩٠**. استخدام الارتباط القويم لمتعدد المتغيرات في تحليل العلاقة بين اداء الطالب في السنة الاخيرة للجامعة والسنوات السابقة لها، رسالة ماجستير، الجامعة المستنصرية، كلية الادارة والاقتصاد.

10. Anderson, T.W. **1984.** *An introduction to multivariate statistical analysis* John-Wiles, New York.

11. Book, R.D. **1975**. *Multivariate statistical methods in behavioral research*, Mc Graw-Hill, Inc New York.

12. Dayhoffj. E. **1990**. *Neural network Architectures, an introduction*, VanNos. J.E. Strend Reinhold.

13. Davalo E. and Naim P. **1991**. *Neural Networks Macmillan*.

14. Fausett L. **1994**. *Fandamentals of Neural Network*, prentice Hall international Inc., USA.

15. Ferguson, GA. **1981**. *Statistical in Psychology and Education*, Mc Grow Hill London.

16. Gils, C.L.; Lawrence, S. and Tso, A.C. **2001** Noisy Time sertes prediction using Recurrent Neural Network an Grammatical in Ference (1) NEC Research institvities, 2 , Faculty Informatics, university of Wellongong, Australia.

17. Goodman. L.A. **1981**. *The association models and canonical correlation in the analysis of cross-classification having ordered categories* JASA V. (76).

18. Green, PE. and Carroll, JD. **1978**. Analyzing *multivaria te data*. Rinehare Winston, New York.

19. Colberg, D.E. **1989**. *Genetic Algorithms in search, optimization and machine Learning.* Reading, MA: Additions Wosley.

20. Harris, R.J. **1975**. *Aprimer of multivariate statistics*. Academic press, New York.

21. http// WWW.dgreds. Iges/ ellfb/ sep03/ WuWu.htm

22. William, W. **2000**. Hsieh Nonlinear canonical correlation Analysis of the Tropical climate varability using Neural Approach. http://WWW dgreds. Igas le/fb/sep. wu/wu/htm

23. William, W. **2004**. *Neural nets for multivariate tim series Analysis*, NeuMAT suu user Manual version 2.3.1

24. Johnston, J. **1972.** *Econometric methods*. Mc Graw-Hill, New York.

25. Kendal, MG. and stuart, A. **1976**. *The advanced theory of statistics*. charles Griffin & company lmited, London.

26. Krzanowski W.J. **1998**. *Principles of multivariate analysis*. Users per spective Clarendon press, New York.

27. Kohonen, T. **1990**. The self-organizing Map. *Proceeding of IEEE* **78**(9).
28. Koetsier, M.; Donald and charles. **2000.** Jos Keetsier, Donald MacDonal and Darryly charles, Exploratory correlation Analysis, http/www ica 2000 Ucsd. Edu/Index-files/pdf/103-kotsier.
29. Lebart, L. et. al. **1984**. *Multivariate descriptive statistical analysis*. John-Wiley, New York.
30. Leurgans, S.E et. al. **1993**. canonical correlation analysis when the data are curves, *J.R. statist Soc* **55**(39).
31. Levine, M.S **1984**. *Canonical analysis and factor comparision.* Sage University Papers, Beverly Hills, London.
32. Pei ling Lai. **2000.** *Multiple canonical correlation analysis using Artifical Neural Network*.
33. http//www user. C. s York. ac. uk/Ft pdir/reports/ye.s-2002 345.po.
34. Lai and colin. **1998**. *canonical correlation Analysis using Artifical Neural Networks* .
35. http://www-user.cs York. ac. uk/ Pallai/ publication.
36. Mardia K. v. et. al **1979.** *Multivariate analysis*. Academic press London.
37. Muirhead, R.J. **1982**. *A spects of Multivariate statistical Theory*. John-wiley Inc. New York.
38. pandya, A.S. and Macy R.B. **1996**. *Pattern recognition with Neural Networks in* C^{++}, Crc press.
39. patterson, D.W. **1996**. *Artificial Neural Networks Theory and Application*, Prentice Hall.
40. Pedhazur, E.j. **1982**. *Multiple regression in behavioral research*.
41. Please, N.W. **1987**. *Advanced statistical analysis on BBC Microcompaters*. The Alden press, Oxford.
42. Rao, C.R. **1973**. *Linear Statistical and its application*. John Willey New York.
43. Rzampoluck, E.J. **1998**. *Neural Network Data Analyysis using simulnet*, Springer verlag.
44. Schmidth, M. and Stidsen, T. **1997**. *Hybird systems Genetic Algorithms Neural Networks and Fuzzy Loyic*. DAIMIIR.
45. Shafto, M.G. et. al. **1997**. *canonical correlation analysis of data on Hu man Automation interaction*. Microsoft internet Explorer.
46. srivastara, m. S. and Carter, EM. **1979**. *An introduction to applied Multivariate*. New York.
47. Timm, N.H. **1985**. *Multivariate analysis with applications in education and Psychology*. Wadsworth company, Inc California.
48. Theil, H. **1971.** *Principles of econometrics* john-Wiley, Inc, New York.
49. Thompson, B. **1985**. *Canonical correlation analysis uses and interpretation*. sage university papers London.
50. Weisman, o. and Pollack, z. **1995**. NNu GA Neural Network using gentic algorithm http//www.bgu,ac.L/-omri/NNuGA.
51. Werner, K. R. **1995**. *Neural Networks Fundementals Application Exouple*. Technical university Rheinland P falz 1995 R. olden Boury Publishing House Munich-Vienna.
52. WolFF, D.D. and pasons, M.L. **1983**. *Pattern recognition approach to d-ata interpretation*. Plenum Press, New York.
53. Zurada, J.M. **1998**. *Introduction Artificial Neural networks*.