1-4 تمهيد

بعد توضيح لمفهوم واجراءات البرمجة الخطية الضبابية ونظام الاستدلال الضبابي و الشبكات العصبية الاصطناعية في الجانب النظري سوف نتطرق هنا الى الجانب العملي الذي يوضح كيفية بناء انموذج البرمجة الخطية الضبابية وكيفية توظيف هذا الانموذج وتكيفه في الشبكات العصبية الاصطناعية. وذلك بالتطبيق على وزارة النفط / شركة مصافي الوسط (مصفى الدورة) بالتركيز على بعض منتجات الشركة وهي(البنزين ، النفط الابيض ، وقود الطائرات ، زيت الغاز ، زيت الديزل ، زيت الوقود ، الغاز السائل) من اجل الوصول الى القرار الامثل من خلال تحديد الكميات المثلى للإنتاج وما يترتب على ذلك من تعظيم الإيرادات الصافية المحصلة من بيع المنتجات. اذ سيتكون الجانب العملي من ثلاث جوانب :

اولاً: اسلوب البرمجة الخطية الضبابية

وذلك بالاعتماد على اسلوب البرمجة الخطية الضبابية من خلال حل الانموذج بالطرق التالية:

1- طريقة الرتب الحصينة .

2- طريقة مركز الثقل

3- طريقة باسكال .

4- طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي

5- طريقة التقييد و التجزئة .

وبعد استخراج النتائج باستخدام الطرق اعلاه سيتم اجراء المقارنة فيما بينهم للوصول الى افضل طريقة تعطي نتائج مثلى في تعظيم الارباح

ثانيا: عمل نظام للاستدلال الضبابي للمنتجات

ثالثاً: عمل انموذج للشبكات العصبية الاصطناعية

توظيف انموذج البرمجة الخطية الضبابية و النتائج المصاحبة لكل طريقة وعمل انموذج لشبكة عصبية اصطناعية ومن ثم تدريبها واستخراج النتائج ومقارنة النتائج المستخرجة منها مع الطرق الاخرى لنماذج البرمجة الخطية الضبابية.

2-4 وصف البيانات

بعد مراجعة مصفى الدورة تم الحصول على البيانات اللازمة لبناء الأنموذج اذ تم أخذ البيانات وحسب احتياجات بناء الانموذج من الاقسام التالية

1- قسم التدريب و تطوير القوى العاملة

2- الهيئة الفنية و الهندسية

3- قسم حسابات الكلفة

4- شعبة الإحصاء

اذ تم ترتيب البيانات وجمعها وفق الاتي :

1- جدول (4-1) يمثل أسعار بيع المنتجات وهي أسعار ثابتة و كلف الإنتاج التي تتغير فصليا حيث أن الكلف هي (رواتب ، مستلزمات سلعية ، مواد كيماوية ، شراء النفط الخام ، كلف صيانة ، مستلزمات خدمية) حيث تسبب هذه الاحتياجات في التغيير المستمر بكلف الإنتاج.

جدول (4-1) سعر البيع اليومي وكلف الانتاج للمنتجات بالدينار

المنتج	سعر البيع	كلف الانتاج		
البنزين/ م^3	150500	133250	121500	11000
النفط الأبيض/ م^3	70800	46750	45500	44300
وقود طائرات/ م^3	225900	67900	66500	62250
زيت الغاز/ م^3	74000	38800	36700	36500
زيت الديزل/ م^3	53800	29800	29600	28250
زيت الوقود/ م^3	65000	18700	17700	16600
الغاز السائل/ طن	71000	278900	247600	235300

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على سجلات الشركة

2- جدول (4-2) يمثل كميات الإنتاج اليومية .

جدول (4-2) كميات الإنتاج اليومي

المنتج	الكمية المتاحة	الكمية المخططة	الكمية الفعلية
البنزين /م^3	5097	4000	2399
النفط الأبيض /م^3	2302	1244	727

وقود الطائرات/م^3	388	290	258
زيت الغاز/م^3	4424	3919	3352
زيت الديزل/م^3	584	399	276
زيت الوقود/م^3	12498	8431	7283
الغاز السائل/طن	362	239	147

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على سجلات الشركة

3- جدول (4-3) يمثل كميات الطلب اليومية .

جدول (4-3) كميات الطلب اليومي

المنتج	أعلى طلب	الطلب الفعلي	أدنى طلب
البنزين /م^3	2316	2264	2235
النفط الأبيض /م^3	1326	611	599
وقود الطائرات/م^3	284	251	191
زيت الغاز/م^3	3399	3038	2898
زيت الديزل/م^3	583	390	271
زيت الوقود/م^3	9333	5892	4908
الغاز السائل/طن	148	115	111

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على سجلات الشركة

4- جدول (4-4) يمثل الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج .

جدول (4-4) مستلزمات الإنتاج

اسم المنتج	ماء التبريد/م^3	بخار الماء/م^3	الهواء المضغوط/م^3	الطاقة الكهربائية/واط
البنزين	19.966	2.372	4.68	0.174
	23.4	3.219	5.562	1.953
	27.021	4.156	6.435	3.727
النفط الأبيض	3.928	4.501	2.949	5.813
	4.212	5.238	3.821	6.378
	4.496	6.075	4.693	6.943
وقود طائرات	3.988	4.401	2.949	5.813
	4.212	5.238	3.921	6.378
	4.896	6.075	4.693	6.943
زيت الغاز	3.928	4.401	2.949	5.913
	4.212	5.238	3.821	6.478
	4.496	6.075	4.693	6.943
زيت الديزل	3.928	4.401	2.949	5.813
	4.212	5.238	3.821	6.378

	4.496	6.075	4.693	6.943
زيت الوقود	3.928	4.401	2.949	5.813
	4.212	5.238	3.821	6.378
	4.496	6.075	4.693	6.943
الغاز السائل	3.604	4.401	44.104	91.231
	3.891	5.238	45.25	93
	4.175	6.075	46.396	94.769
الكمية المتاحة من مستلزمات الإنتاج	185400	85100	95888	12000220
	200200	10330	100500	32000246
	340000	149990	200100	48000100

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على سجلات الشركة

3-4 بناء الأنموذج الرياضي لمشكلة البرمجة الخطية الضبابية

تم صياغة أنموذج مشكلة برمجة خطية ضبابية اعتمادا على البيانات المأخوذة و نوع المشكلة المُراد حلها حيث يتطلب بناء الأنموذج أولا تحديد متغيرات القرار التي تمثل كمية المنتجات التي ينتجها مصفى الدورة والتي هي 7 منتجات :

$\widetilde{X}_1$: البنزين ، $\widetilde{X}_2$: النفط ألأبيض ، $\widetilde{X}_3$: وقود الطائرات ، $\widetilde{X}_4$: زيت الغاز

$\widetilde{X}_5$: زيت الديزل ، $\widetilde{X}_6$: زيت الوقود ، $\widetilde{X}_7$: الغاز السائل

حيث أن :

$$\widetilde{X}_i = (x_i , y_i , z_i)$$

وأن الأنموذج متكون من :

- دالة الهدف وهي دالة تعظيم الأرباح الصافية أي (سعر البيع – كلفة الإنتاج الضبابية)
- و القيود فتمثل : قيود كميات الإنتاج الضبابية ، قيود كميات الطلب الضبابية ، قيود مستلزمات الإنتاج الضبابية

اذ سيتم بناء انموذج ضبابي كما بالشكل التالي :

1- دالة الهدف هي عبارة عن دالة تعظيم (أسعار البيع – كلف الإنتاج الضبابية)

$$MAX\ (\widetilde{M}) = (150500)\widetilde{X}_1 + (70800)\widetilde{X}_2 + (225900)\widetilde{X}_3 + (74000)\widetilde{X}_4 + (53800)\widetilde{X}_5 + (65000)\widetilde{X}_6 + (71000)\widetilde{X}_7 - (133250, 121500, 110000)\widetilde{X}_1 - (46750, 45500, 44300)\widetilde{X}_2 - (67900, 66500, 62250)\widetilde{X}_3 - (38800, 36700,$$

36500)$\widetilde{X}_4$ - (29800, 29600, 28250) $\widetilde{X}_5$ - (18700, 17700, 16600) $\widetilde{X}_6$ - (278900, 247600, 235300) $\widetilde{X}_7$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج :

$\widetilde{X}_1 \leq$ (5097 4000 2399)
$\widetilde{X}_2 \leq$ (2302 , 1244 , 727)
$\widetilde{X}_3 \leq$ (388, 290, 258)
$\widetilde{X}_4 \leq$ (4424, 3919, 3352)
$\widetilde{X}_5 \leq$ (276 , 433 , 584)
$\widetilde{X}_6 \leq$ (12498, 8431, 7283)
$\widetilde{X}_7 \leq$ (362, 239, 147)

ب. قيود الطلب على المنتجات :

$\widetilde{X}_1 \geq$ (2316, 2264, 2235)
$\widetilde{X}_2 \geq$ (1326, 611, 599)
$\widetilde{X}_3 \geq$ (284, 251, 191)
$\widetilde{X}_4 \geq$ (3399, 3038, 2898)
$\widetilde{X}_5 \geq$ (583, 390, 271)
$\widetilde{X}_6 \geq$ (9333, 5892, 4908)
$\widetilde{X}_7 \geq$ (148, 115, 111)

ج. قيود مستلزمات الإنتاج :

- ✓ **قيد ماء التبريد :**

(19.966 , 23.4 , 27.021)$\widetilde{X}_1$ + (3.928 , 4.212 , 4.496)$\widetilde{X}_2$ + (3.988 , 4.212 , 4.896)$\widetilde{X}_3$ + (3.928 , 4.212 , 4.496)$\widetilde{X}_4$ + (3.928 , 4.212 , 4.496)$\widetilde{X}_5$ + (3.928 , 4.212 , 4.496)$\widetilde{X}_6$ + (3.604 , 3.891 , 4.175)$\widetilde{X}_7 \leq$ (185400, 200200, 340000)

- ✓ **ب- قيد بخار الماء :**

$(2.372 , 3.219 , 4.156)\widetilde{X}_1 + (4.501 , 5.238 , 6.075)\widetilde{X}_2 + (4.401 , 5.238 , 6.075)\widetilde{X}_3 + (4.401 , 5.238 , 6.075)\widetilde{X}_4 + (4.401 , 5.238 , 6.075)\widetilde{X}_5 + (4.401 , 5.238 , 6.075)\widetilde{X}_6 + (4.401, 5.238 , 6.075)\widetilde{X}_7 \leq (85100 , 10330 , 149990)$

✓ **قيد الهواء المضغوط :**

$(4.68 , 5.562 , 6.435)\widetilde{X}_1 + (2.949 , 3.821 , 4.693)\widetilde{X}_2 + (2.949 , 3.921 , 4.693)\widetilde{X}_3 + (2.949 , 3.821 , 4.693)\widetilde{X}_4 + (2.949 , 3.821 , 4.693)\widetilde{X}_5 + (2.949 , 3.821 , 4.693)\widetilde{X}_6 + (44.104 , 45.25 , 46.396)\widetilde{X}_7 \leq (95888 , 110500 , 200100)$

✓ **قيد الطاقة الكهربائية :**

$(0.174 , 1.953 , 3.727)\widetilde{X}_1 + (5.813 , 6.378 , 6.943)\widetilde{X}_2 + (5.813 , 6.378 , 6.943)\widetilde{X}_3 + (5.813 , 6.378 , 6.943)\widetilde{X}_4 + (5.813 , 6.378 , 6.943)\widetilde{X}_5 + (5.813 , 6.378 , 6.943)\widetilde{X}_6 + (91.231 , 93 , 94.769)\widetilde{X}_7 \leq (12000220, 32000246, 48000100)$

3-قيد عدم السالبية :

$\widetilde{X}_1 , \widetilde{X}_2 , \widetilde{X}_3 , \widetilde{X}_4 , \widetilde{X}_5 , \widetilde{X}_6 , \widetilde{X}_7 \geq 0$

الان وبعد اكتمال بناء الانموذج سيتم تحويل كل متغير ضبابي $\widetilde{X}_i$ إلى (x_i , y_i , z_i) في الأنموذج الاولي و نحصل على الأنموذج الضبابي بالصورة النهائية وكما يلي :

1-دالة الهدف عبارة عن (سعر البيع – كلفة الإنتاج الضبابية) .

$MAX\ (M_1,M_2,M_3)= (150500)\otimes(x_1 , y_1 , z_1) + (70800)\otimes(x_2 , y_2 , z_2) + (225900)\otimes(x_3 , y_3 , z_3) + (74000)\otimes(x_4 , y_4 , z_4) + (53800)\otimes(x_5 , y_5 , z_5) + (65000)\otimes(x_6 , y_6 , z_6) + (71000)\otimes(x_7 , y_7 , z_7) - (133250, 121500, 110000)\otimes(x_1 , y_1 , z_1) - (46750, 45500, 44300)\otimes(x_2 , y_2 , z_2) - (67900, 66500, 62250)\otimes(x_3 , y_3 , z_3) - (38800, 36700, 36500)\otimes(x_4 , y_4 , z_4) - (29800, 29600, 28250)\otimes(x_5 , y_5 , z_5) - (18700, 17700, 16600)\otimes(x_6 , y_6 , z_6) - (278900, 247600, 235300)\otimes(x_7 , y_7 , z_7)$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج :

$(x_1 , y_1 , z_1) \leq (5097\ 4000\ 2399)$
$(x_2 , y_2 , z_2) \leq (2302 , 1244 , 727)$
$(x_3 , y_3 , z_3) \leq (388, 290, 258)$
$(x_4 , y_4 , z_4) \leq (4424, 3919, 3352)$
$(x_5 , y_5 , z_5) \leq (276 , 433 , 584)$
$(x_6 , y_6 , z_6) \leq (12498, 8431, 7283)$
$(x_7 , y_7 , z_7) \leq (362, 239, 147)$

ب. قيود الطلب على المنتجات :

$(x_1 , y_1 , z_1) \geq (2316, 2264, 2235)$
$x_2 , y_2 , z_2) \geq (1326, 611, 599)$
$(x_3 , y_3 , z_3) \geq (284, 251, 191)$
$(x_4 , y_4 , z_4) \geq (3399, 3038, 2898)$
$(x_5 , y_5 , z_5) \geq (583, 390, 271)$
$(x_6 , y_6 , z_6) \geq (9333, 5892, 4908)$
$(x_7 , y_7 , z_7) \geq (148, 115, 111)$

ج. قيود مستلزمات الإنتاج :

- ✓ **قيد ماء التبريد :**

$(19.966 , 23.4 , 27.021) \otimes (x_1 , y_1 , z_1) + (3.928 , 4.212 , 4.496) \otimes (x_2 , y_2 , z_2) + (3.988 , 4.212 , 4.896) \otimes (x_3, y_3 , z_3) + (3.928 , 4.212 , 4.496) \otimes (x_4 , y_4 , z_4) + (3.928 , 4.212 , 4.496) \otimes (x_5 , y_5 , z_5) + (3.928 , 4.212 , 4.496) \otimes (x_6 , y_6 , z_6) + (3.604 , 3.891 , 4.175) \otimes (x_7 , y_7 , z_7) \leq (185400, 200200, 340000)$

- ✓ **قيد بخار الماء :**

$(2.372 , 3.219 , 4.156) \otimes (x_1 , y_1 , z_1) + (4.501 , 5.238 , 6.075) \otimes (x_2 , y_2 , z_2) + (4.401 , 5.238 , 6.075) \otimes (x_3 , y_3 , z_3) + (4.401 , 5.238 , 6.075) \otimes (x_4 , y_4 , z_4)$

$+ (4.401 , 5.238 , 6.075)\otimes(x_5 , y_5 , z_5) + (4.401 , 5.238 , 6.075)\otimes(x_6 , y_6 , z_6)$

$+ (4.401, 5.238 , 6.075)\otimes(x_7 , y_7 , z_7) \leq (85100 , 10330 , 149990)$

✓ **قيد الهواء المضغوط :**

$(4.68 , 5.562 , 6.435)\otimes(x_1 , y_1 , z_1) + (2.949 , 3.821 , 4.693)\otimes(x_2 , y_2 , z_2) +$

$(2.949 , 3.921 , 4.693)\otimes(x_3 , y_3 , z_3) + (2.949 , 3.821 , 4.693)\otimes(x_4 , y_4 , z_4) +$

$(2.949 , 3.821 , 4.693)\otimes(x_5 , y_5 , z_5) + (2.949 , 3.821 , 4.693)\otimes(x_6 , y_6 , z_6) +$

$(44.104 , 45.25 , 46.396)\otimes(x_7 , y_7 , z_7) \leq (95888 , 110500 , 200100)$

✓ **قيد الطاقة الكهربائية :**

$(0.174 , 1.953 , 3.727)\otimes(x_1 , y_1 , z_1) + (5.813 , 6.378 , 6.943)\otimes(x_2 , y_2 , z_2) +$

$(5.813 , 6.378 , 6.943)\otimes(x_3 , y_3 , z_3) + (5.813 , 6.378 , 6.943)\otimes(x_4 , y_4 , z_4) +$

$(5.813 , 6.378 , 6.943)\otimes(x_5 , y_5 , z_5) + (5.813 , 6.378 , 6.943)\otimes(x_6 , y_6 , z_6) +$

$(91.231 , 93 , 94.769)\otimes(x_7 , y_7 , z_7) \leq (12000220, 32000246, 48000100)$

3- قيد عدم السالبية :

$(x_1,y_1,z_1),(x_2,y_2,z_2),(x_3,y_3,z_3),(x_4,y_4,z_4),(x_5,y_5,z_5),(x_6,y_6,z_6),(x_7,y_7,z_7) \geq 0$

4-4 طرق حل الانموذج :

لتحديد كميات الإنتاج المثلى وحصر الإيرادات الصافية سيتم استعمال خمسة طرق لإيجاد الحل الأمثل عن طريق برنامج POM-QM الجاهز و كالأتي :

1-4-4 طريقة الرتب الحصينة Robust ranking method

بعد استخدام طريقة الرتب الحصينة والمبينة في الملحق (1) فأن الأنموذج الضبابي سيتحول إلى أنموذج اعتيادي و كالأتي :

1- دالة الهدف هي دالة تعظيم (سعر البيع – كلفة الإنتاج)

$$MAX\ (M) = (150500)X_1 + (70800)X_2 + (225900)X_3 + (74000)X_4 + (53800)X_5 + (65000)X_6 + (71000)X_7 - (72125)X_1 - (45525)X_2 - (65075)X_3 - (37650)X_4 - (29025)X_5 - (17650)X_6 - (257100)X_7$$

وعليه تكون داله الهدف بالشكل النهائي كما يلي

$$MAX\ (M) = 78375)X_1 + (25275)X_2 + (160825)X_3 + (36350)X_4 + (24775)X_5 + (47350)X_6 - (186100)X_7$$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج :

$X_1 \leq (\ 3748\ )$

$X_2 \leq (\ 1514.5\ )$

$X_3 \leq (\ 323\ )$

$X_4 \leq (\ 3888\ )$

$X_5 \leq (\ 430\ )$

$X_6 \leq (\ 9890.5\ )$

$X_7 \leq (\ 254.5\ )$

ب. قيود الطلب على الإنتاج :

$X_1 \geq (2275.5\ )$

$X_2 \geq (962.5\ )$

$X_3 \geq (237.5)$

$X_4 \geq (3148.5\ )$

$X_5 \geq (427\ )$

$X_6 \geq (7120.5\ )$

$X_7 \geq (129.5\ )$

ج. قيود مستلزمات الإنتاج :

✓ قيد ماء التبريد :

$$(23.494)X_1 + (4.212)X_2 + (4.442)X_3 + (4.212)X_4 + (4.212)X_5 + (4.212)X_6 + (3.889)X_7 \leq (262700)$$

✓ قيد بخار الماء :

$$(3.264)X_1 + (5.288)X_2 + (5.238)X_3 + (5.238)X_4 + (5.238)X_5 + (5.238)X_6 + (5.238)X_7 \leq (117545)$$

✓ قيد الهواء المضغوط :

$$(5.557)X_1 + (3.821)X_2 + (3.821)X_3 + (3.821)X_4 + (3.821)X_5 + (3.821)X_6 + (45.25)X_7 \leq (147994)$$

✓ قيد الطاقة الكهربائية :

$$(1.950)X_1 + (6.378)X_2 + (6.378)X_3 + (6.428)X_4 + (6.378)X_5 + (6.378)X_6 + (93)X_7 \leq (30000160)$$

3- قيد عدم السالبية :

$$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 \geq 0$$

سيتم إدخال بيانات الأنموذج في برنامج POM-QM وكما هو واضح في الجدول(3-5)

جدول (4-5) ادخال بيانات الانموذج بطريقة الرتب الحصينة

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	78375	25275	160825	36350	24775	47350	-186100		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	3748
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	1514.5
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	323
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	3888
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	430
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	9890.5
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	254.5
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2275.5
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	962.5
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	267.5
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	3148.5
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	430
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	7120.5
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	129.5
Constraint 15	23.49	4.21	4.44	4.21	4.21	4.21	3.89	<=	262700
Constraint 16	3.26	5.29	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	<=	117545
Constraint 17	5.56	3.82	3.82	3.82	3.82	3.82	45.25	<=	147994
Constraint 18	1.95	6.38	6.38	6.43	6.38	6.38	93	<=	30000160
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

بعد حل الانموذج يكون ملخص الحل الأمثل للأنموذج بطريقة الرتب الحصينة كما هو مبين في الجدول (4-6) :

جدول (4-6) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج بطريقة الرتب الحصينة

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	3748
النفط الأبيض/ م^3	1514.5
وقود الطائرات/ م^3	323
زيت الغاز / م^3	3888
زيت الديزل/ م^3	430
زيت الوقود/ م^3	9890.5
الغاز السائل/ طن	129.5
الربح الصافي / دينار	980172200

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

4-4-1-1 تحليل النتائج المستخرجة بطريقة الرتب الحصينة

نلاحظ في جدول الحل الامثل (4-6) ان الربح الصافي الاجمالي وفق طريقة الرتب الحصينة كانت اعلى من الربح الفعلي المتحقق حاليا في مصفى الدورة، اذ بلغ صافي الارباح باستخدام هذه الطريقة بصورة اجمالية 980,172,200 دينار وهو اعلى من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط(مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار. اذ بينت طريقة الرتب الحصينة ان هنالك ارباح في انتاج 6 منتجات وهي **(البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الديزل، زيت الوقود)** وذلك بسبب ان كلف انتاجها كان اقل من سعر البيع، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر.

4-4-2 طريقة مركز الثقل (Center of gravity method)

بعد استخدام طريقة مركز الثقل والمبينة في الملحق (1) فأن الأنموذج الضبابي سيتحول إلى أنموذج اعتيادي و كالأتي:

1- دالة الهدف هي دالة تعظيم (سعر البيع – كلفة الإنتاج)

$$MAX\ (M) = (150500)X_1 + (70800)X_2 + (225900)X_3 + (74000)X_4 + (53800)X_5 + (65000)X_6 + (71000)X_7 - (72125)X_1 - (45525)X_2 - (65075)X_3 - (37650)X_4 - (29025)X_5 - (17650)X_6 - (257100)X_7$$

وعليه تكون داله الهدف بالشكل النهائي كما يلي

$$MAX\ (M) = (61916.67)X_1 + (25283.33)X_2 + (160350)X_3 + (36666.67)X_4 + (24583.33)X_5 + (47333.33)X_6 - (182933.33)X_7$$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج :

$X_1 \leq (3832)$

$X_2 \leq (1424.33)$

$X_3 \leq (312)$

$X_4 \leq (3898.33)$

$X_5 \leq (419.67)$

$X_6 \leq (9404)$

$X_7 \leq (249.33)$

ب. قيود الطلب على الإنتاج :

$X_1 \geq (2271.667)$

$X_2 \geq (845.333)$

$X_3 \geq (242)$

$X_4 \geq (3111.667)$

$X_5 \geq (431)$

$X_6 \geq (6711)$

$X_7 \geq (124.667)$

ج. قيود مستلزمات الإنتاج :

- ✓ قيد ماء التبريد :

$$(23.462)X_1 + (4.212)X_2 + (4.365)X_3 + (4.212)X_4 + (4.212)X_5 + (4.212)X_6 + (3.89)X_7 \leq (241866.667)$$

- ✓ قيد بخار الماء :

$$(3.249)X_1 + (5.271)X_2 + (5.238)X_3 + (5.238)X_4 + (5.238)X_5 + (5.238)X_6 + (5.238)X_7 \leq (81806.667)$$

✓ قيد الهواء المضغوط :

$$(5.559)X_1 + (3.821)X_2 + (3.854)X_3 + (3.821)X_4 + (3.821)X_5 + (3.821)X_6 + (45.25)X_7 \leq (132162.667)$$

✓ قيد الطاقة الكهربائية :

$$(1.951)X_1 + (6.378)X_2 + (6.378)X_3 + (6.445)X_4 + (6.378)X_5 + (6.378)X_6 + (93)X_7 \leq (30666855.333)$$

3- قيد عدم السالبية :

$$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 \geq 0$$

سيتم إدخال بيانات والمبينة في الملحق (1) في الأنموذج باستعمال برنامج POM-QM وكما هو مبين في الجدول (4-7)

جدول (4-7) ادخال الانموذج بطريقة مركز الثقل

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	61916.67	25283.33	160350	36666.67	24583.33	47333.33	-182933.3		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	3832
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	1424.33
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	312
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	3898.33
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	419.67
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	9404
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	249.33
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2271.67
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	845.33
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	242
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	3111.67
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	431
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	6711
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	124.67
Constraint 15	23.46	4.21	4.37	4.21	4.21	4.21	3.89	<=	241866.7
Constraint 16	3.25	5.27	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	<=	81806.66
Constraint 17	5.56	3.82	3.85	3.82	3.82	3.82	45.25	<=	132162.7
Constraint 18	1.95	6.38	6.38	6.45	6.38	6.38	93	<=	30666860
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

بعد حل الانموذج يكون ملخص الحل الأمثل للأنموذج بطريقة مركز الثقل كما هو مبين في الجدول (4-8)

جدول (4-8) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج باستعمال طريقة مركز الثقل

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	3832
النفط الأبيض/ م^3	845.33
وقود الطائرات/ م^3	312
زيت الغاز / م^3	3111.67
زيت الديزل/ م^3	0
زيت الوقود/ م^3	8842.03
الغاز السائل/ طن	124.67
الربح الصافي / دينار	818,478,300

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

4-4-2-1 تحليل النتائج المستخرجة بطريقة مركز الثقل

نلاحظ في جدول الحل الامثل (4-8) ان الربح الصافي الاجمالي وفق طريقة مركز الثقل انها اعلى من الربح الفعلي المتحقق حاليا في مصفى الدورة، اذ بلغ صافي الارباح باستخدام هذه الطريقة 818,478,300 دينار وهو اعلى من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط (مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار. اذ ان ارباح في انتاج 5 منتجات وهي **(البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الوقود)** لان كلف انتاجها اقل من سعر البيع ، ويلاحظ ان زيت الديزل قد بلغت كمية انتاجه صفر في هذه الطريقة اي ان الارباح المتحققة باستخدام هذه الطريقة هي باستبعاد اثر الربح الصافي لمنتج زيت الديزل ، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر.

4-4-3 طريقة باسكالPascal method

بعد استخدام طريقة باسكال والمبينة في الملحق (1) لمعالج البيانات فأن الأنموذج الضبابي سيتحول إلى أنموذج اعتيادي و كالأتي في الأنموذج :

1- دالة الهدف هي دالة تعظيم (سعر البيع – كلفة الإنتاج)

$$MAX\ (M) = (150500)X_1 + (70800)X_2 + (225900)X_3 + (74000)X_4 + (53800)X_5 + (65000)X_6 + (71000)X_7 - (72125)X_1 - (45525)X_2 - (65075)X_3 - (37650)X_4 - (29025)X_5 - (17650)X_6 - (257100)X_7$$

وعليه تكون داله الهدف بالشكل النهائي كما يلي

$$MAX\ (M) = (53687.5)X_1 + (25287.5)X_2 + (160112.5)X_3 + (36825)X_4 + (24487.5)X_5 + (47325)X_6 - (181350)X_7$$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج :

$X_1 \leq (3874)$

$X_2 \leq (1379.25)$

$X_3 \leq (306.5)$

$X_4 \leq (3903.5)$

$X_5 \leq (414.5)$

$X_6 \leq (9160.75)$

$X_7 \leq (246.75)$

ب. قيود الطلب على الإنتاج :

$X_1 \geq (2269.75)$

$X_2 \geq (786.75)$

$X_3 \geq (244.25)$

$X_4 \geq (3093.25)$

$X_5 \geq (408.75)$

$X_6 \geq (6506.25)$

$X_7 \geq (122.25)$

ج. قيود مستلزمات الإنتاج :

✓ قيد ماء التبريد :

$(23.447)X_1 + (4.212)X_2 + (4.327)X_3 + (4.212)X_4 + (4.212)X_5 + (4.212)X_6 + (3.89)X_7 \leq (231450)$

✓ قيد بخار الماء :

$(3.242)X_1 + (5.263)X_2 + (5.238)X_3 + (5.238)X_4 + (5.238)X_5 + (5.238)X_6 + (5.238)X_7 \leq (63937.5)$

✓ قيد الهواء المضغوط :

$(5.560)X_1 + (3.821)X_2 + (3.871)X_3 + (3.821)X_4 + (3.821)X_5 + (3.821)X_6 + (45.25)X_7 \leq (124247)$

✓ قيد الطاقة الكهربائية :

$(1.952)X_1 + (6.378)X_2 + (6.378)X_3 + (6.453)X_4 + (6.378)X_5 + (6.378)X_6 + (93)X_7 \leq (31000203)$

3- قيد عدم السالبية :

$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 \geq 0$

سيتم إدخال بيانات الأنموذج في برنامج POM-QM وكما مبين في الجدول (4-9)

جدول (4-9) ادخال الانموذج باستعمال طريقة باسكال

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	61916.67	25283.33	160350	36666.67	24583.33	47333.33	-182933.3		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	3874
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	1379.25
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	406.5
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	3903.5
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	414.5
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	9160.75
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	246.75
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2269.75
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	786.75
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	244.25
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	3093.25
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	408.75
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	6506.25
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	122.25

Constraint 15	23.45	4.21	4.33	4.21	4.21	4.21	3.89	<=	231450
Constraint 16	3.24	5.26	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	<=	63937.5
Constraint 17	5.56	3.82	3.87	3.82	3.82	3.82	45.25	<=	124247
Constraint 18	1.95	6.38	6.38	6.45	6.38	6.38	93	<=	31000200
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

بعد حل الانموذج يكون ملخص الحل الأمثل للأنموذج باستعمال طريقة باسكال كما هو مبين في الجدول (4-10)

جدول (4-10) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج باستعمال طريقة باسكال

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	2269.75
النفط الأبيض/ م^3	786.75
وقود الطائرات/ م^3	289.381
زيت الغاز / م^3	3093.25
زيت الديزل/ م^3	0
زيت الوقود/ م^3	6506.25
الغاز السائل/ طن	122.25
الربح الصافي / دينار	605،847،400

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

4-4-3-1 تحليل النتائج المستخرجة بطريقة باسكال

يتضح في جدول الحل الامثل (4-10) ان الربح الصافي الاجمالي وفق طريقة باسكال انها اعلى من الربح الفعلي المتحقق حاليا في مصفى الدورة. اذ بلغ صافي الارباح باستخدام هذه الطريقة 605847400 دينار وهو اعلى من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط(مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار. اذ نلاحظ ان هنالك ارباح في انتاج 5 منتجات وهي **(البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الوقود)**لان كلف انتاجها اقل من سعر البيع فالإنتاج يكون اعلى ما يمكن، ويلاحظ ان زيت الديزل قد بلغت كمية انتاجه صفر في هذه الطريقة اي ان الارباح المتحققة باستخدام هذه الطريقة هي باستبعاد اثر الربح الصافي لمنتج زيت الديزل ، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر.

4-4-4 طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي

Graded Mean Integration Representation Method

بعد استخدام طريقة متوسط درجة التمثيل العددي والمبينة في الملحق (1) فأن الأنموذج الضبابي سيتحول إلى أنموذج اعتيادي و كالأتي:

1- دالة الهدف هي دالة تعظيم (سعر البيع – كلفة الإنتاج)

$$MAX\ (M) = (150500)X_1 + (70800)X_2 + (225900)X_3 + (74000)X_4 + (45508.333)X_2 - (53800)X_5 + (65000)X_6 + (71000)X_7 - (105041.667)X_1 - (66025)X_3 - (37016.667)X_4 - (29408.333)X_5 - (17683.333)X_6 - (250766.667)X_7$$

وعليه تكون داله الهدف بالشكل النهائي كما يلي

$$MAX\ (M) = (45458.333)X_1 + (25291.667)X_2 + (159875)X_3 + (36983.333)X_4 + (24391.667)X_5 + (47316.667)X_6 - (179766.667)X_7$$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج :

$X_1 \leq (3916)$

$X_2 \leq (1334.167)$

$X_3 \leq (301)$

$X_4 \leq (3908.667)$

$X_5 \leq (409.333)$

$X_6 \leq (8917.500)$

$X_7 \leq (244.167)$

ب. قيود الطلب على الإنتاج :

$X_1 \geq (2267.833)$

$X_2 \geq (2267.833)$

$X_3 \geq (246.500)$

$X_4 \geq 3074.833$)

$X_5 \geq (402.500)$

$X_6 \geq (6301.500$)

$X_7 \geq (119.833$)

ج. قيود مستلزمات الإنتاج :

✓ قيد ماء التبريد :

$(23.431)X_1 + (4.212)X_2 + (4.288)X_3 + (4.212)X_4 + (4.212)X_5 +$

$(4.212)X_6 + (3.890)X_7 \leq (221033.333)$

✓ قيد بخار الماء :

$(3.234)X_1 + (5.255)X_2 + (5.238)X_3 + (5.238)X_4 + (5.238)X_5 + (5.238)X_6$

$+(5.238)X_7 \leq (46068.3)$

✓ قيد الهواء المضغوط :

$(5.561)X_1 + (3.821)X_2 + (3.88767)X_3 + (3.821)X_4 + (3.821)X_5 +$

$(3.821)X_6 + (45.25)X_7 \leq (116331)$

✓ قيد الطاقة الكهربائية :

$(1.952)X_1 + (6.378)X_2 + (6.378)X_3 + (6.461)X_4 + (6.378)X_5 + (6.378)X_6 +$

$(93)X_7 \leq (31333550.67)$

3- قيد عدم السالبية :

$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 \geq 0$

سيتم إدخال بيانات الأنموذج الى برنامج POM-QMباستعمال طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي وكما هو مبين في الجدول (4-11)

جدول (4-11) ادخال الانموذج باستعمال طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	45458.33	25291.67	159875	36983.33	24391.67	47316.67	-179766.7		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	3916
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	1334.17
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	301
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	3908.67
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	409.33
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	8917.5
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	244.17
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2267.83
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	728.17
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	246.5
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	3074.83
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	402.5
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	6301.5
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	119.83
Constraint 15	23.43	4.21	4.29	4.21	4.21	4.21	3.89	<=	221033.3
Constraint 16	3.23	5.26	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	<=	46068.3
Constraint 17	5.56	3.82	3.89	3.82	3.82	3.82	45.25	<=	116331
Constraint 18	1.95	6.38	6.38	6.46	6.38	6.38	93	<=	31333550
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

بعد حل الانموذج يكون ملخص الحل الأمثل للأنموذج بطريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي كما هو مبين في الجدول (4-12)

جدول (4-12) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج باستعمال طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	3916
النفط الأبيض/ م^3	728.17
وقود الطائرات/ م^3	301
زيت الغاز / م^3	3074.83
زيت الديزل/ م^3	402.5
زيت الوقود/ م^3	1748.54
الغاز السائل/ طن	119.83
الربح الصافي / دينار	429,282,000

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

4-4-4-1 تحليل النتائج المستخرجة بطريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي

يتضح من خلال الجدول (4-12)الحل الامثل والذي يوضح ان الربح الصافي الاجمالي وفق طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي بأنها اقل من الربح الفعلي المتحقق حاليا في مصفى الدورة. اذ بلغ صافي الارباح باستخدام هذه الطريقة 429,282,000 دينار وهو اقل من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط(مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار . وبالتالي تعتبر هذه طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي غير مناسبة في الوقت الحاضر لمصفى الدورة. اذ نلاحظ ان هنالك ارباح في انتاج 5 منتجات وهي (**البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الوقود)** لان كلف انتاجها اقل من سعر البيع ، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر.

5-4-4 طريقة التقييد والتجزئة Bound and decomposition method

في هذه الطريقة سيتم تجزئة الأنموذج إلى ثلاثة نماذج و كالأتي :

ثلاث دوال هدف عبارة عن (سعر البيع – كلفة الإنتاج الضبابية)

النموذج الاول : دالة هدف أنموذج المستوى الأدنى (سعر البيع - اعلى كلفة إنتاج)

1- دالة هدف

$$MAX\ (M_1) = (150500)X_1 + (70800)X_2 + (225900)X_3 + (74000)X_4 + (53800)X_5 + (65000)X_6 + (71000)X_7 - (133250)X_1 - (46750)X_2 - (67900)X_3 - (38800)X_4 - (29800)X_5 - (18700)X_6 - (278900)X_7$$

OR

$$MAX\ (M_1) = (17250)X_1 + (24050)X_2 + (158000)X_3 + (35200)X_4 + (24000)X_5 + (46300)X_6 - (207900)X_7$$

1- القيود Subject to

أ. قيود أدنى إنتاج :

$X_1 \leq (2399)$
$X_2 \leq (727)$
$X_3 \leq (258)$
$X_4 \leq (3352)$

$X_5 \leq (\ 276\ )$
$X_6 \leq (\ 7283\ )$
$X_7 \leq (\ 147\ )$

ب. قيود أدنى طلب على الإنتاج :

$X_1 \geq (2235\ )$
$X_2 \geq (599)$
$X_3 \geq (191)$
$X_4 \geq (2898)$
$X_5 \geq (271)$
$X_6 \geq (4908)$
$X_7 \geq (111)$

ج. قيود أدنى الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج :

✓ قيد أدنى احتياج من ماء التبريد :

$$(19.966)X_1 + (3.928)X_2 + (3.988)X_3 + (3.928)X_4 + (3.928)X_5 + (3.928)X_6 + (3.604)X_7 \leq (185400)$$

✓ قيد أدنى احتياج من بخار الماء :

$$(2.372)X_1 + (4.501)X_2 + (4.401)X_3 + (4.401)X_4 + (4.401)X_5 + (4.401)X_6 + (4.401)X_7 \leq (85100)$$

✓ قيد أدنى احتياج من الهواء المضغوط :

$$(4.68)X_1 + (2.949)X_2 + (2.949)X_3 + (2.949)X_4 + (2.949)X_5 + (2.949)X_6 + (44.104)X_7 \leq (95888)$$

✓ قيد أدنى احتياج من الطاقة الكهربائية :

$$(0.174)X_1 + (5.813)X_2 + (5.813)X_3 + (5.913)X_4 + (5.813)X_5 + (5.813)X_6 + (91.231)X_7 \leq (12000220)$$

3- قيد عدم السالبية :

$X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 , X_6 , X_7 \geq 0$

سيتم إدخال بيانات الأنموذج الاول لطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأدنى في برنامج POM-QM وكما هو واضح في الجدول (4-13)

جدول (4-13) ادخال بينات الانموذج الاول بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأدنى

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	17250	24050	158000	35200	24000	46300	-207900		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	2399
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	727
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	258
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	3352
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	276
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	7283
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	147
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2235
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	599
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	191
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	2898
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	271
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	4908
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	111
Constraint 15	19.97	3.93	3.99	3.93	3.93	3.93	3.6	<=	185400
Constraint 16	2.37	4.5	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	<=	85100
Constraint 17	4.68	2.95	2.95	2.95	2.95	2.95	44.1	<=	95888
Constraint 18	.17	5.81	5.81	5.91	5.81	5.81	91.23	<=	12000220
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

الجدول : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

يتبين من خلال الجدول (4-14) ملخص نتائج الحل الأمثل للأنموذج الاول بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأدنى

جدول (4-14) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج الاول بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأدنى

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	2399
النفط الأبيض/ م^3	727
وقود الطائرات/ م^3	258
زيت الغاز / م^3	3352
زيت الديزل/ م^3	276
زيت الوقود/ م^3	7283
الغاز السائل/ طن	147
الربح الصافي / دينار	530887100

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

النموذج الثاني : دالة هدف أنموذج المستوى الأوسط (سعر البيع – كلفة الإنتاج الوسطى)

1- دالة هدف

$$MAX\ (M_2) = (150500)y_1 + (70800)y_2 + (225900)y_3 + (74000)y_4 + (53800)y_5 + (65000)y_6 + (71000)y_7 - (121500)y_1 - (45500)y_2 - (66500)y_3 - (36700)y_4 - (29600)y_5 - (17700)y_6 - (247600)y_7$$

OR

$$MAX\ (M_2) = (29000)y_1 + (25300)y_2 + (159400)y_3 + (37300)y_4 + (24200)y_5 + (47300)y_6 - (176600)y_7$$

2- القيود Subject to

أ. قيود الإنتاج الأوسط :

$y_1 \leq (4000)$

$y_2 \leq (1244)$

$y_3 \leq (290)$

$y_4 \leq (3919\ )$

$y_5 \leq (399)$

$y_6 \leq (8431)$

$y_7 \leq (239)$

ب. قيود الطلب الأوسط على الإنتاج :

$y_1 \geq (2264)$

$y_2 \geq (611)$

$y_3 \geq (251)$

$y_4 \geq (3038)$

$y_5 \geq (390)$

$y_6 \geq (5892)$

$y_7 \geq (115)$

ج. قيود الاحتياجات الوسطى من مستلزمات الإنتاج :

✓ قيد الاحتياج الأوسط من ماء التبريد :

$$(23.4)y_1 + (4.212)y_2 + (4.212)y_3 + (4.212)y_4 + (4.212)y_5 + (4.212)y_6 + (3.891)y_7 \leq (200200)$$

✓ قيد الاحتياج الأوسط من بخار الماء :

$$(3.219)y_1 + (5.238)y_2 + (5.238)y_3 + (5.238)y_4 + (5.238)y_5 + (5.238)y_6 + (5.238)y_7 \leq (10330)$$

✓ قيد الاحتياج الأوسط من الهواء المضغوط :

$$(5.562)y_1 + (3.821)y_2 + (3.821)y_3 + (3.821)y_4 + (3.821)y_5 + (3.821)y_6 + (45.25)y_7 \leq (100500)$$

✓ قيد الاحتياج الأوسط من الطاقة الكهربائية :

$$(1.953)y_1 + (6.378)y_2 + (6.378)y_3 + (6.378)y_4 + (6.378)y_5 + (6.378)y_6 + (93)y_7 + \leq (32000246)$$

3- قيد عدم السالبية :

$$y_1 , y_2 , y_3 , y_4 , y_5 , y_6 , y_7 \geq 0$$

سيتم إدخال بيانات الأنموذج الثاني بطريقة التقييد والتجزئة في برنامج POM-QM وكما هو مبين في الجدول (4-15)

جدول (4-15) ادخال الانموذج الثاني بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأوسط

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	29000	25300	159400	37300	24200	47300	-176600		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	4000
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	1244
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	290
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	3919
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	399
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	8431
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	239
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2264
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	611
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	251
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	3038
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	390
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	5892
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	115

Constraint 15	23.4	4.21	4.21	4.21	4.21	4.21	3.89	<=	200200
Constraint 16	3.22	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	5.24	<=	10330
Constraint 17	5.56	3.82	3.92	3.82	3.82	3.82	45.25	<=	100500
Constraint 18	1.95	6.38	6.38	6.48	6.38	6.38	93	<=	32000250
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

الجدول : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

اذ يتضح من خلال الجدول (4-16) ملخص نتائج الحل الأمثل للأنموذج الثاني بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأوسط

جدول (4-16) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج الثاني بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأوسط

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	2264
النفط الأبيض/ م^3	0
وقود الطائرات/ م^3	75.79
زيت الغاز / م^3	0
زيت الديزل/ م^3	390
زيت الوقود/ م^3	0
الغاز السائل/ طن	115
الربح الصافي / دينار	66866100

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

النموذج الثالث : دالة هدف أنموذج المستوى الأعلى (سعر البيع – ادنى كلفة إنتاج)

1- دالة هدف

$$MAX\ (M_3) = (150500)Z_1 + 70800)Z_2 + (225900)Z_3 + (74000)Z_4 + (53800)Z_5 + (65000)Z_6 + (71000)Z_7 - (11000)Z_1 - (44300)Z_2 - (62250)Z_3 - (36500)Z_4 - (28250)Z_5 - (16600)Z_6 - (235300)Z_7$$

OR

$$MAX\ (M_3) = (139500)Z_1 + (26500)Z_2 + (163650)Z_3 + (37500)Z_4 + (25550)Z_5 + (48400)Z_6 - (164300)Z_7$$

2- القيود Subject to

أ. قيود أعلى إنتاج :

$Z_1 \leq (5097)$

$Z_2 \leq (2302)$

$Z_3 \leq (388)$

$Z_4 \leq (4424)$

$Z_5 \leq (584)$

$Z_6 \leq (12498)$

$Z_7 \leq (362)$

ب. قيود أعلى طلب على الإنتاج :

$Z_1 \geq (2316)$

$Z_2 \geq (1326)$

$Z_3 \geq (284)$

$Z_4 \geq (3399)$

$Z_5 \geq (583)$

$Z_6 \geq (9333)$

$Z_7 \geq (148)$

ج. قيود أعلى الاحتياجات من مستلزمات الإنتاج :

- ✓ قيد أعلى احتياج من ماء التبريد :

$$(27.021)Z_1 + (4.496)Z_2 + (4.896)Z_3 + (4.496)Z_4 + (4.496)Z_5 + (4.496)Z_6 + (4.175)Z_7 \leq (340000)$$

- ✓ قيد أعلى احتياج من بخار الماء :

$$(4.156)Z_1 + (6.075)Z_2 + (6.075)Z_3 + (6.075)Z_4 + (6.075)Z_5 + (6.075)Z_6 + (6.075)Z_7 \leq (149990)$$

- ✓ قيد أعلى احتياج من الهواء المضغوط :

$$(6.435)Z_1 + (4.693)Z_2 + (4.693)Z_3 + (4.693)Z_4 + (4.693)Z_5 + (4.693)Z_6 + (46.396)Z_7 \leq (200100)$$

- ✓ قيد أعلى احتياج من الطاقة الكهربائية :

$$(3.727)Z_1 + (6.943)Z_2 + (6.943)Z_3 + (6.943)Z_4 + (6.943)Z_5 + (6.943)Z_6 + (94.769)Z_7 \leq (48000100)$$

3- قيد عدم ألسالبيه :

$z_1 , z_2 , z_3 , z_4 , z_5 , z_6 , z_7 \geq 0$

سيتم إدخال بيانات الأنموذج الثالث بطريقة التقييد والتجزئة في برنامج POM-QM وكما هو واضح في الجدول(4-17)

جدول (4-17) ادخال الانموذج الثالث بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأعلى

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7		RHS
Maximize	139500	26500	163650	37500	25550	48400	-164300		
Constraint 1	1	0	0	0	0	0	0	<=	5097
Constraint 2	0	1	0	0	0	0	0	<=	2302
Constraint 3	0	0	1	0	0	0	0	<=	388
Constraint 4	0	0	0	1	0	0	0	<=	4424
Constraint 5	0	0	0	0	1	0	0	<=	584
Constraint 6	0	0	0	0	0	1	0	<=	12498
Constraint 7	0	0	0	0	0	0	1	<=	362
Constraint 8	1	0	0	0	0	0	0	>=	2316
Constraint 9	0	1	0	0	0	0	0	>=	1326
Constraint 10	0	0	1	0	0	0	0	>=	284
Constraint 11	0	0	0	1	0	0	0	>=	3399
Constraint 12	0	0	0	0	1	0	0	>=	583
Constraint 13	0	0	0	0	0	1	0	>=	9333
Constraint 14	0	0	0	0	0	0	1	>=	148
Constraint 15	27.02	4.5	4.9	4.5	4.5	4.5	4.18	<=	340000
Constraint 16	4.16	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	6.08	<=	149990
Constraint 17	6.44	4.69	4.69	4.69	4.69	4.69	46.4	<=	200100
Constraint 18	3.73	6.94	6.94	6.94	6.94	6.94	94.77	<=	48000100
Variable type (click to set)	Real	Real	Real	Real	Real	Real	Real		

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على برنامج POM-QM

اذ يتبين من خلال الجدول (4-18) ملخص نتائج الحل الأمثل للأنموذج الثالث بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأعلى

جدول (4-18) ملخص نتائج الحل الامثل للأنموذج الثالث بطريقة التقييد والتجزئة أنموذج المستوى الأعلى

اسم المنتج	كمية الانتاج الامثل
البنزين / م^3	5097
النفط الأبيض/ م^3	2302
وقود الطائرات/ م^3	388

زيت الغاز / م^3	4424
زيت الديزل/ م^3	584
زيت الوقود/ م^3	12498
الغاز السائل/ طن	148
الربح الصافي / دينار	1,596,939,000

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

اذ يتبين من خلال الجدول (4-19) ملخص الحل الامثل للنماذج الثلاث بطريقة (التقييد والتجزئة)

جدول (4-19) ملخص الحل الامثل للنماذج الثلاث بطريقة التقييد والتجزئة

اسم المنتج	أنموذج المستوى الأدنى	أنموذج المستوى الاوسط	أنموذج المستوى الاعلى
البنزين/ م^3	2399	2264	5097
النفط الابيض/ م^3	727	0	2302
وقود الطائرات/ م^3	258	75.79	388
زيت الغاز/ م^3	3352	0	4424
زيت الديزل/ م^3	276	390	584
زيت الوقود/ م^3	7283	0	12498
الغاز السائل/ طن	147	115	148
الربح الصافي/دينار	530,887,100	66,866,100	1,596,939,000

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

4-4-5-1 تحليل النتائج المستخرجة بطريقة التقييد والتجزئة

نلاحظ من جدول الحل الامثل بان الانموذجين (الادنى ، الاعلى) في انموذج التقييد والتجزئة قد حقق صافي ارباح للمنتوجات 6 وهي **(البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الديزل، زيت الوقود)** لان كلف انتاجها اقل من سعر البيع ، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر مع العلم ان أنموذج المستوى الاوسط قد اعطى كميات انتاج صفرية عند منتج النفط الابيض ومنتج زيت الوقود مع انخفاض في صافي الارباح المتحققة. لذا يتضح لنا وفق الجدول (4-19) ان انموذج المستوى الاعلى قد حقق اعلى صافي ارباح مقارنة بالنموذجين (الادنى والاوسط) . اذ بلغ صافي الارباح باستخدام انموذج المستوى الاعلى 1,596,939,000 وهو اعلى

من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط(مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار .

وبعد استعمال اساليب السابقة لازالة الضبابيه يكون الحل ألأمثل الضبابي بطريقة التقييد والتجزئة كما في الجدول (4-20)

جدول (4-20) الحل الامثل للنماذج بعد ازالة الضبابية (لطريقة التقيد والتجزئه)

اسم المنتج	دالة الرتب الحصينة	مركز الثقل	باسكال	طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي	الكمية الفعلية
البنزين / م^3	3748	3253.333	3006	2758.666	2399
النفط الأبيض /م^3	1514.5	1009.666	757.25	504.833	727
وقود الطائرات /م^3	323	240.596	199.395	158.193	258
زيت الغاز / م^3	3888	2592	1944	1296	3352
زيت الديزل/ م^3	430	416.666	410	403.333	276
زيت الوقود/ م^3	9890.5	6593.666	4945.25	3296.833	7283
الغاز السائل/ طن	147.5	136.666	131.25	125.833	147
الربح الصافي / دينار	**1,063,913,050**	**731,564,066.7**	**565,389,575**	**399,215,083.3**	**530,887,100**

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

4-4-5-2 خلاصة النتائج المستخرجة بطريقة التقييد والتجزئة بعد ازالة الضبابية

نلاحظ في جدول الحل الامثل هنالك ارباح في انتاج 6 منتجات وهي **(البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الديزل ، زيت الوقود)** لان كلف انتاجها اقل من سعر البيع ، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر في جميع الطرق اعلاه. اذ جاءت قيم صافي الربح للطرق الاربعة اعلى من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط (مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار بأستثناء طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي، مع العلم ان اعلى مستوى صافي ارباح قد تحقق عند طريقة دالة الرتب الحصينة للنتائج المتحققة وفق طريقة التقييد و التجزئة والبالغة 1,063,913,050

5-4 تحليل ومقارنة النتائج لطرق الحل المستعملة

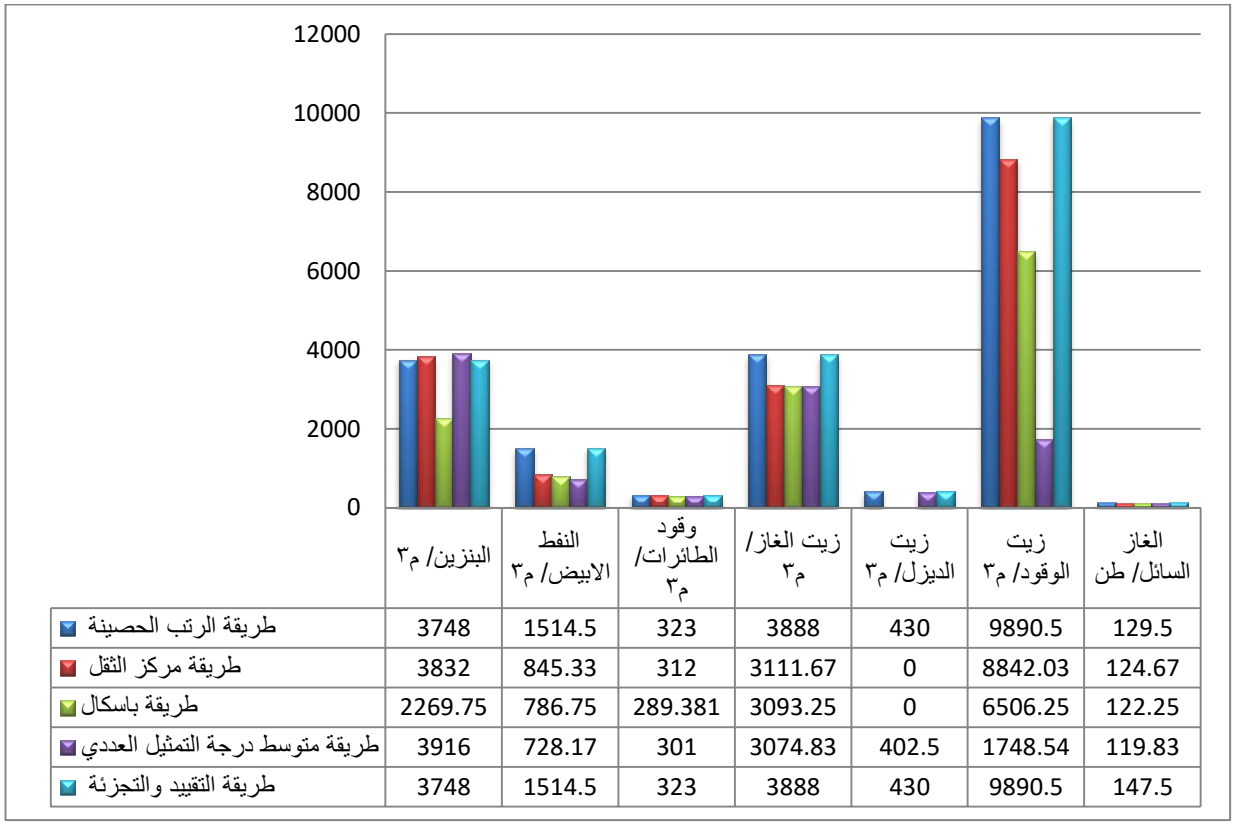
بعد ازالة الضبابية عن الانموذج باستعمال خمسة طرق وهي (**طريقة الرتب الحصينة ، طريقة مركز الثقل ، باسكال، طريقة التمثيل لتكامل الوسط التدريجي، طريقة التقييد والتجزئة**) وعند استخراج النتائج المصاحبة لكل طريقة تم إجراء مقارنة بين النتائج الطرق المستعملة ، اذ وجد الباحث ان هنالك اختلاف في الكميات المثلى الواجب إنتاجها في كل طريقة من الطرق المستعملة في البحث اضافة الى اختلاف في صافي الارباح المتحققة، اذ يظهر الجدول (4-21) والشكل (4-1) ملخص النتائج بين كميات الانتاج الواجب انتاجها في كل طريقه مستعمله من الطرق الخمسة كذلك يتبين من خلال الشكل (4-2) الارباح المتحققة من كل طريقة.

جدول (4-21) ملخص النتائج للكميات المثلى الواجب إنتاجها في كل طريقة وصافي الارباح المتحقق

اسم المنتج	طريقة الرتب الحصينة	طريقة مركز الثقل	طريقة باسكال	طريقة متوسط درجة التمثيل العددي	طريقة التقييد والتجزئة	الكمية الفعلية
البنزين /م^3	3748	3832	2269.75	3916	3748	2399
النفط الابيض /م^3	1514.5	845.33	786.75	728.17	1514.5	727
وقود الطائرات /م^3	323	312	289.381	301	323	258
زيت الغاز / م^3	3888	3111.67	3093.25	3074.83	3888	3352
زيت الديزل / م^3	430	0	0	402.5	430	276
زيت الوقود / م^3	9890.5	8842.03	6506.25	1748.54	9890.5	7283
الغاز السائل / طن	129.5	124.67	122.25	119.83	147.5	147
الربح الصافي/دينار	**980,172,200**	**818,478,300**	**605,847,400**	**429,282,000**	**1,063,913,050**	**530,887,100**

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

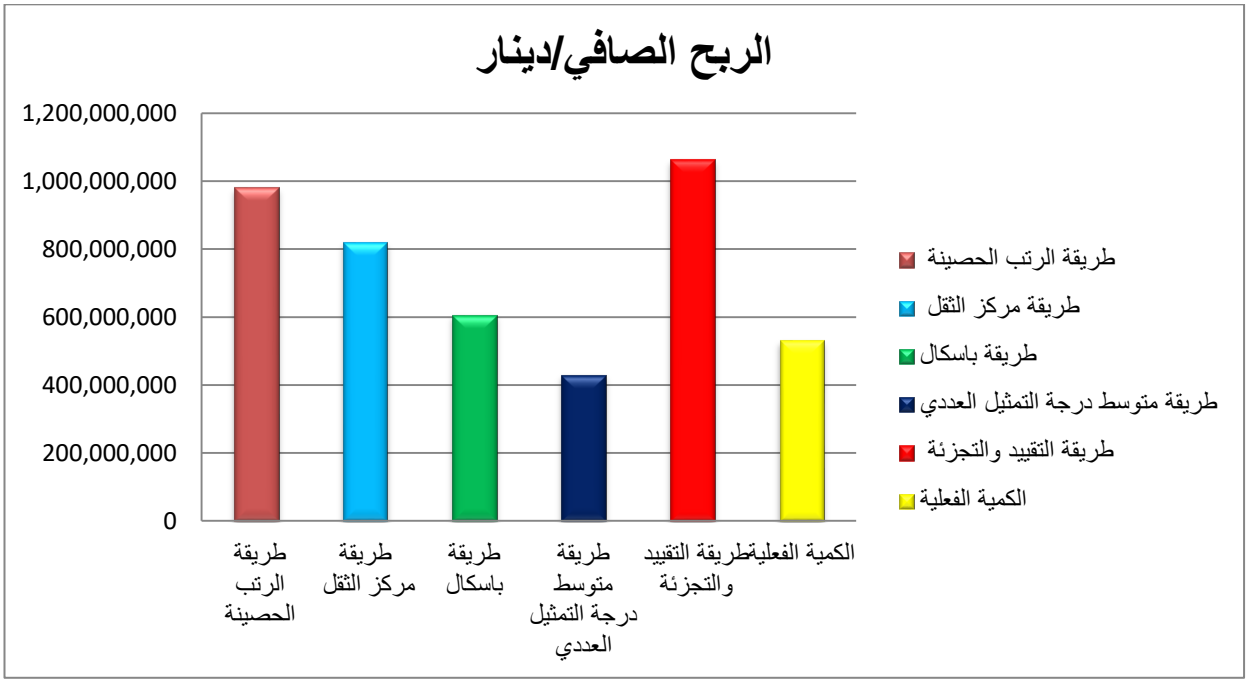
شكل (4-1) ملخص النتائج للكميات المثلى الواجب إنتاجها في كل طريقة



	البنزين/ م٣	النفط الابيض/ م٣	وقود الطائرات/ م٣	زيت الغاز/ م٣	زيت الديزل/ م٣	زيت الوقود/ م٣	الغاز السائل/ طن
طريقة الرتب الحصينة	3748	1514.5	323	3888	430	9890.5	129.5
طريقة مركز الثقل	3832	845.33	312	3111.67	0	8842.03	124.67
طريقة باسكال	2269.75	786.75	289.381	3093.25	0	6506.25	122.25
طريقة متوسط درجة التمثيل العددي	3916	728.17	301	3074.83	402.5	1748.54	119.83
طريقة التقييد والتجزئة	3748	1514.5	323	3888	430	9890.5	147.5

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج POM-QM

الشكل (4-2) صافي الارباح المتحققة لكل طريقه مستعمله



المصدر : اعداد الباحث

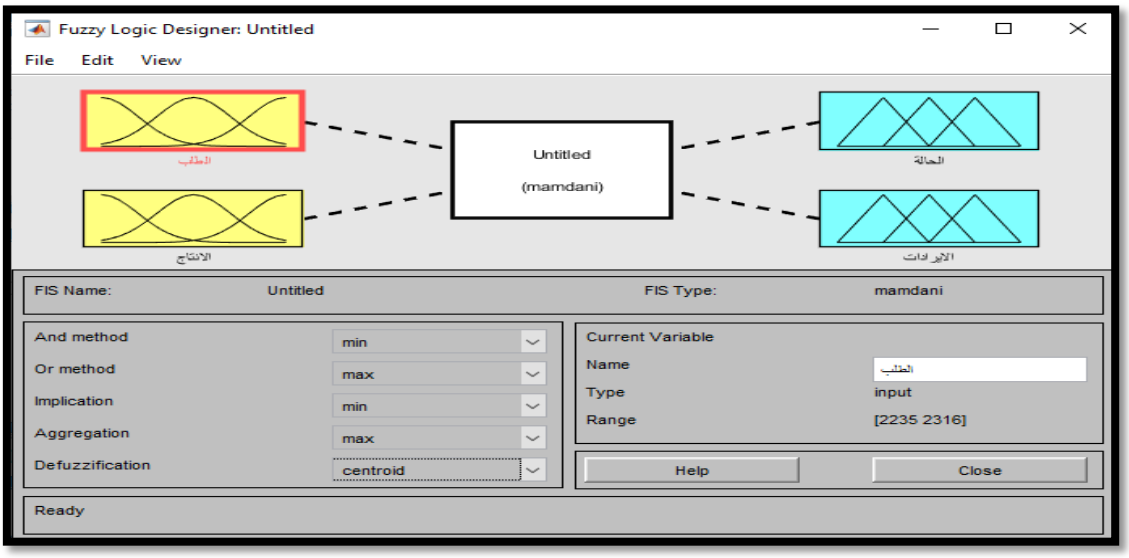
تشير النتائج الظاهرة في الجدول (4–21) ان **(طريقة باسكال و طريقة الثقل)** قد اتفقتا على تصفير قيمة الانتاج لمنتوج الديزل وبنفس الوقت قد حققتا مستوى صافي ارباح اعلى من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط (مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار. الامر الاخر ان اعلى قيمة مستوى صافي ارباح قد جاءت عند طريقة التقييد والتجزئة و بقيمة مقدارها (1,063,913,050) بعد ازالة الضبابية من المنتجات كافة عند استخراج النتائج بصورة اجمالية في المستوى الاخير (اي بعد حل المسائل كل على حد ضمن ثلاث مستويات الادنى الاوسط والاعلى) ومن ثم ازالة الضبابية باستخدام الطرق الاربعة المذكورة في جدول (4–20) وهذا خلاف طريقة الرتب الحصينة اذ تم معالجة الضبابية في المستوى الاول ومن بعدها استخراج النتائج لمنتجات الشركة لذا يجد الباحث ان طريقة الرتب الحصينة تعتبر اكثر الطرق ملائمة لكونها اكثر محاكاة للواقع الفعلي في الشركة اضافة الى قيام طريقة الرتب الحصينة بتقليل كميات الانتاج الخاصة بمنتوج الغاز السائل على عكس طريقة التقييد والتجزئة التي زادت من انتاج كميات هذه المنتوج بالرغم من ان سعر البيع اقل من كلفة الانتاج لذا تشير النتائج ان افضل طريقه لإزالة الضبابية هي طريقه طريقة الرتب الحصينة.

6-4 نظام الاستدلال الضبابي (FIS)

بعد توضيح طرق الحل الامثل للإنتاج بأستخدام الطرق الخمسة المذكورة انفا في البرمجة الخطية الضبابية ، سنوضح الان بصورة اكثر تفصيلا لكيفية الوصول الى القرار الامثل للكميات المنتجة و الواجب توفرها في الشركة لمنع حصول العجز وذلك من خلال التركيز على (كميات الطلب ، كميات الانتاج) كمدخلات و الحالة (مستوى الخزين) والايرادات المتحققة كمخرجات. للوصول الى افضل كميات (انتاج ، طلب ، حالة (مستوى خزين) وايراد متحقق) لكل منتج من منتجات الشركة السبعة ، ولعمل نظام الاستلال الضبابي (FIS) سيتم الاعتماد على برمجة لغة (MatlabR2018b) اذ يمكن تلخص خطوات تنفيذ معالجة الضبابية للبيانات(FIS) كما يلي :

الخطوه الاولى : تبدأ عملية معالجة الضبابية للبيانات بإنشاء نظام الاستدلال الضبابي (FIS) بكتابة (Fuzzy) في الواجهة الرئيسة لبرمجة لغة (MatlabR2018b) ثم (Inter) ستظهر اول نافذة للنظام وهي نافذة محرر نظام الاستدلال الضبابي (FIS Editor) وكما هي مبينه في الشكل (4–3)

شكل (4-3) محرر نظام الاستدلال الضبابي (FIS Editor) لمنتج البنزين

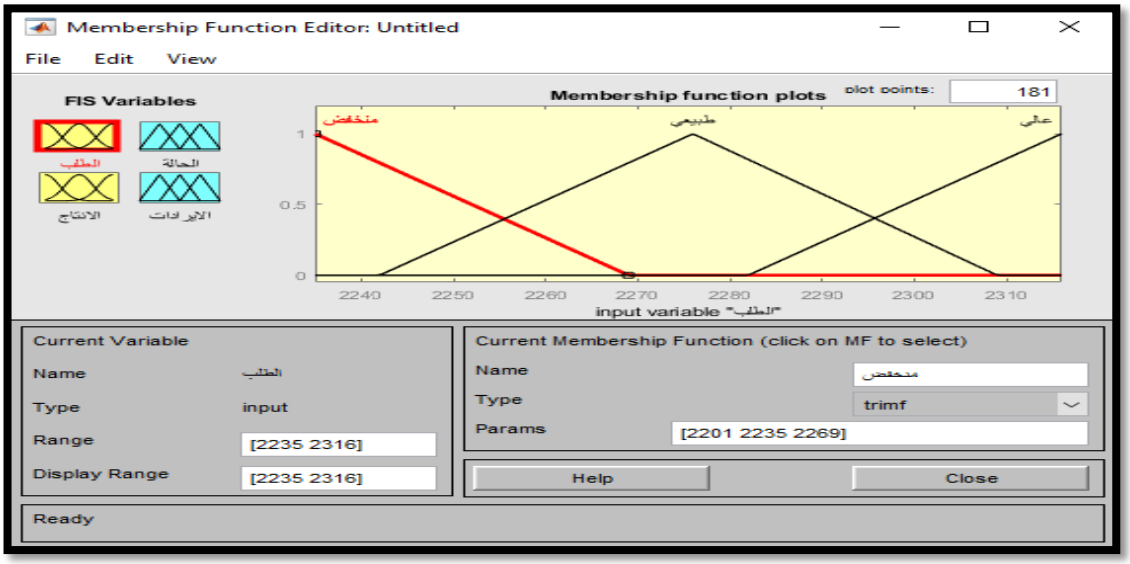


المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يحتوي على محرر نظام الاستدلال الضبابي (FIS Editor) على ما يلي :

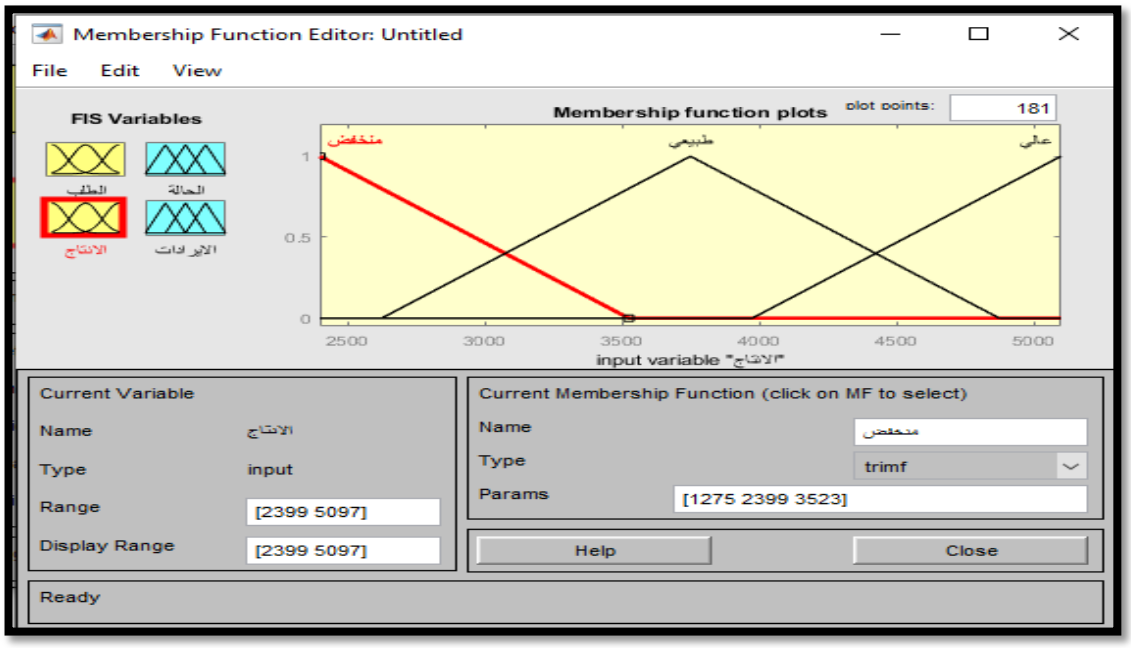
- المدخلات (Input) يتم تحديد المنتجات التي سيتم عمل نظام الاستلال عليها وهي (البنزين/ م3 ، النفط الأبيض/ م3 ، وقود طائرات/ م3 ، زيت الغاز/ م3 ، زيت الديزل/ م3 ، زيت الوقود/ م3 ، الغاز السائل/ طن) ولإعطاء فكرة عن كيفيه ادخال البيانات سيتم ادخال بيانات منتج البنزين والتي تم ذكرها في بداية الفصل عند وصف البيانات اذ يظهر الشكل (4-4) كميات الطلب والشكل (4-5) كميات الانتاج

شكل (4-4) محرر دالة الانتماء المثلثية لكميات الطلب على منتج البنزين



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

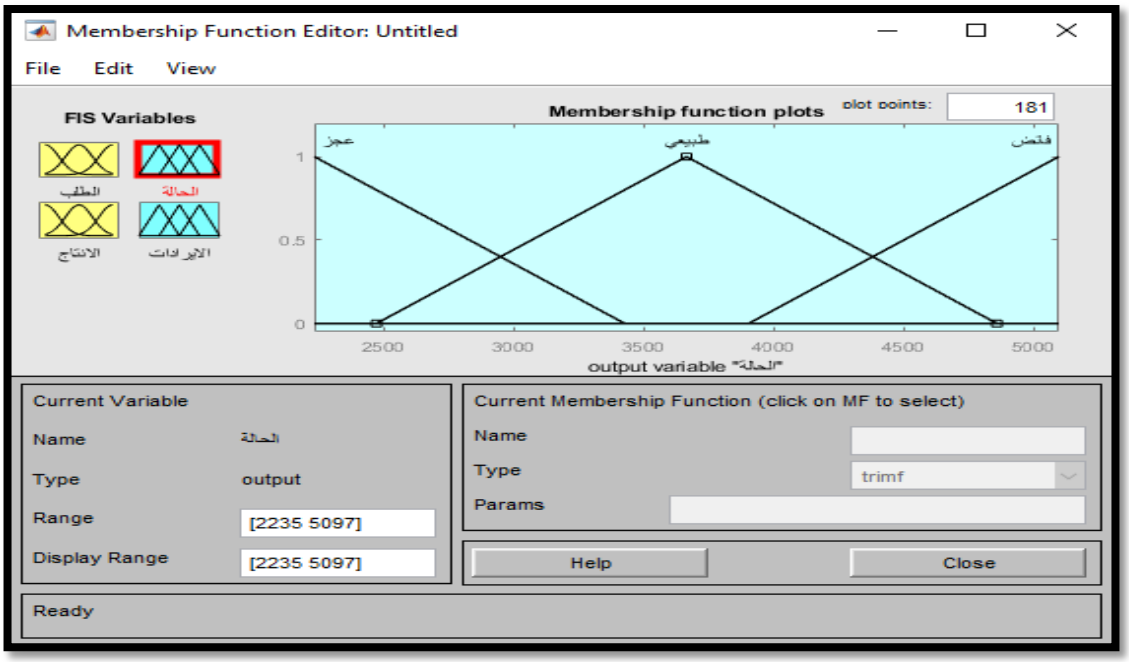
شكل (4-5) محرر دالة الانتماء المثلثية لكميات الانتاج لمنتج البنزين



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

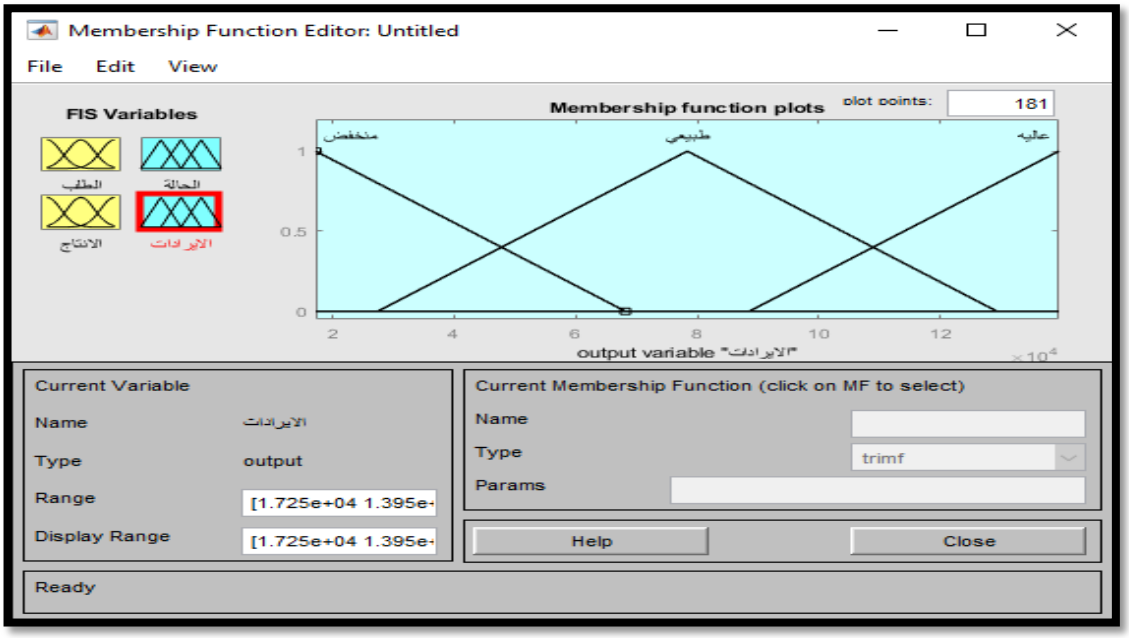
- المخرجات (Output) وتمثل الحالة(مستوى الخزين) التي سيتم التعامل معها لاتخاذ القرار وتتكون من (عجز، طبيعي ، فائض) في الانتاج وايضا الايرادات المتحققة (منخفضة ، طبيعية ، عالية) وكما هو واضح في الشكل (4-6) للحالة(مستوى الخزين) والشكل(4-7) للإيرادات المتحققة

شكل (4-6) محرر دالة الانتماء المثلثية للحالة (مستوى الخزين)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

شكل (4-7) محرر دالة الانتماء المثلثية للإيرادات



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

– تحديد قاعدة المنطق الضبابي الاستدلالي التي سوف يتم استخدامها، اذ توجد ثلاث من القواعد الاولى Mamdaini Models والثاني Sugeno Models والثالثه Tsuhamto Models اذ يحتوي برنامج MatlabR2018b على النموذج الاول والثاني فقط ، اذ سيتم الاعتماد على قاعدة Mamdaini Models في ازالة الضبابية والتعامل مع البيانات لكونها اكثر القواعد شهرة واستخدام.

الخطوه الثانية : تحديد نوع دالة الانتماء (MF) المرتبطة بجميع المتغيرات اذ سيتم تحديد دالة الانتماء المثلثية لكون البيانات عبارة عن مجموعات ضبابية من ثلاث معلمات (ثلاث ارقام ضبابية) بالاعتماد على الجداول التي تم تعريفها في الخطوة الاولى

الخطوه الثالثة : تعريف النظام وذلك بإدخال قواعد الشرط والنتيجة (IF-Then Rules) في نظام الاستدلال الضبابي (FIS) عن طريق تشغيل محرر القواعد (Rule Editor) من قائمة عرض ، يتم ادخال قواعد الشرط والنتيجة (IF-Then Rules) في (Rule Editor) كما مبين في. المصفوفة الموضحة في الجدول (4-22) يتم تحديد قواعد الشرط والنتيجة (IF-Then Rules) لكل منتج وكما يلي :

جدول (4-22) يمثل مصفوفة كميات الطلب والانتاج في الحالة والايرادات

		كميات الانتاج					
		منخفضة		طبيعي		عالية	
		الحالة(مستوى الخزين	الايراد	الحالة(مستوى الخزين	الايراد	الحالة(مستوى الخزين	الايراد
كميات الطلب	منخفضة	طبيعية	منخفضة	فائض	منخفضة	فائض	منخفضة
	طبيعي	عجز	منخفضة	طبيعية	طبيعية	فائض	طبيعية
	عالية	عجز	منخفضة	عجز	منخفضة	طبيعية	عالية

المصدر : اعداد الباحث

اذ يتبين من المصفوفة ما يلي :

القاعدة الأولى : إذا كان الطلب منخفض والانتاج منخفض فأن الحالة طبيعي و الايرادات منخفضة.

القاعدة الثانية : إذا كان الطلب منخفض والانتاج طبيعي فأن الحالة فائض و الايرادات منخفضة.

القاعدة الثالثة : إذا كان الطلب منخفض والانتاج عالي فأن الحالة فائض و الايرادات منخفضة.

القاعدة الرابعة : إذا كان الطلب طبيعي والانتاج منخفض فأن الحالة عجز و الايرادات منخفضة.

القاعدة الخامسة : إذا كان الطلب طبيعي والانتاج طبيعي فأن الحالة طبيعية و الايرادات طبيعية.

القاعدة السادسة : إذا كان الطلب طبيعي والانتاج عالي فأن الحالة فائض و الايرادات طبيعية.

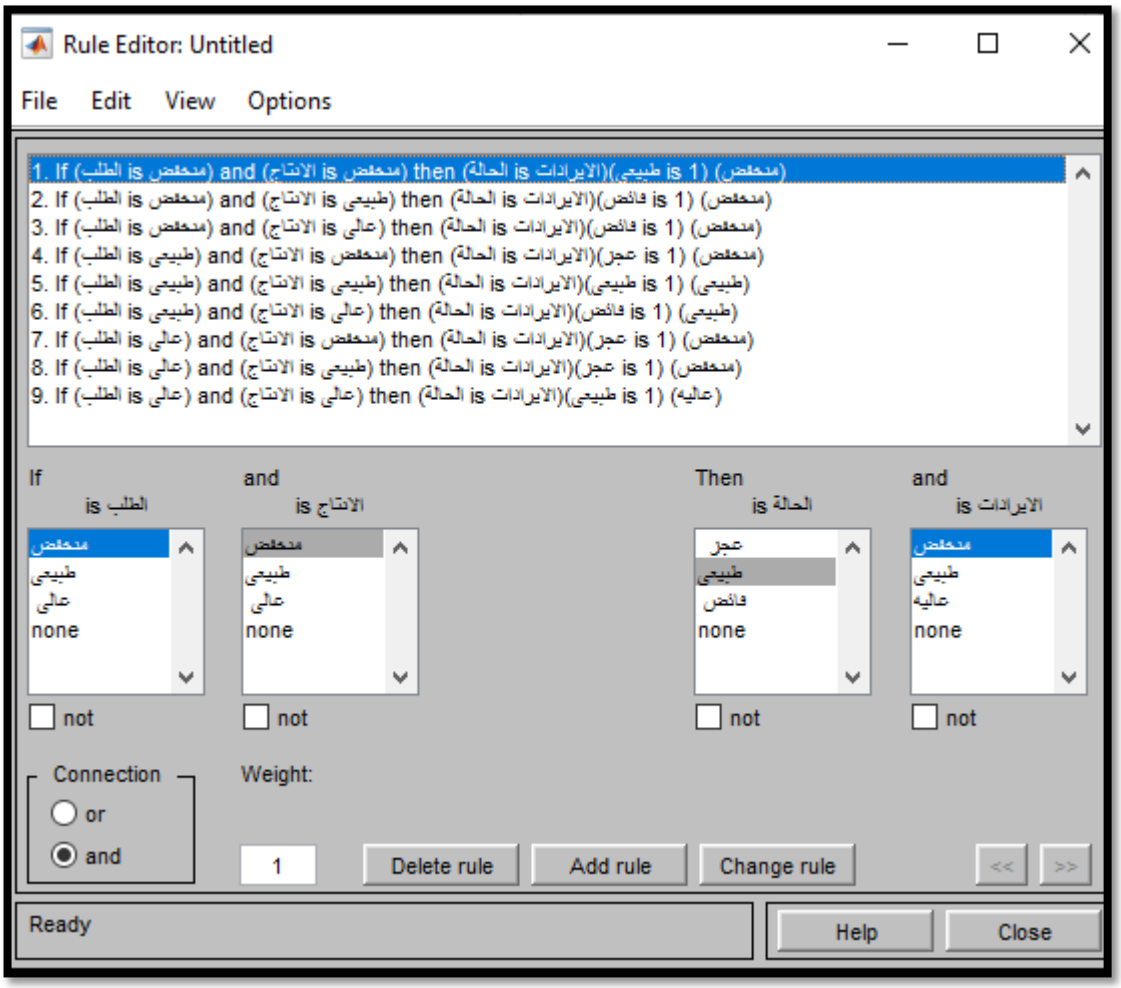
القاعدة السابعة : إذا كان الطلب عالي والانتاج منخفض فأن الحالة عجز و الايرادات منخفضة.

القاعدة الثامنة : إذا كان الطلب عالي والانتاج طبيعي فأن الحالة عجز و الايرادات منخفضة.

القاعدة التاسعة : إذا كان الطلب عالي والانتاج عالي فأن الحالة طبيعية و الايرادات عالية.

ونتيجة لما تم ذكره في الجدول (4-22) تم صياغة مجموعة من القواعد لكل منتج بالاعتماد على كميات الطلب وكميات الانتاج لذا فان النتيجة المتوقعة لكل قاعدة من القواعد التسعة تؤثر على الحالة(مستوى الخزين) التي يجب ان تتوفر في المصفى وهي اما ان تكون هنالك كميات (فائضه او كميات طبيعية (ضمن المتوقع) او هنالك عجز) وتأثير ذلك على الايرادات المتحققة لكل حاله (منخفضة ، طبيعية (ضمن المتوقع) ، عالية) اذ يوضح الشكل (4-8) القواعد التي تم انشاءها في برنامجMatlabR2018b

شكل (4-8) محرر القواعد (Rule Editor) لنظام الاستدلال الضبابي (FIS) لمنتج البنزين



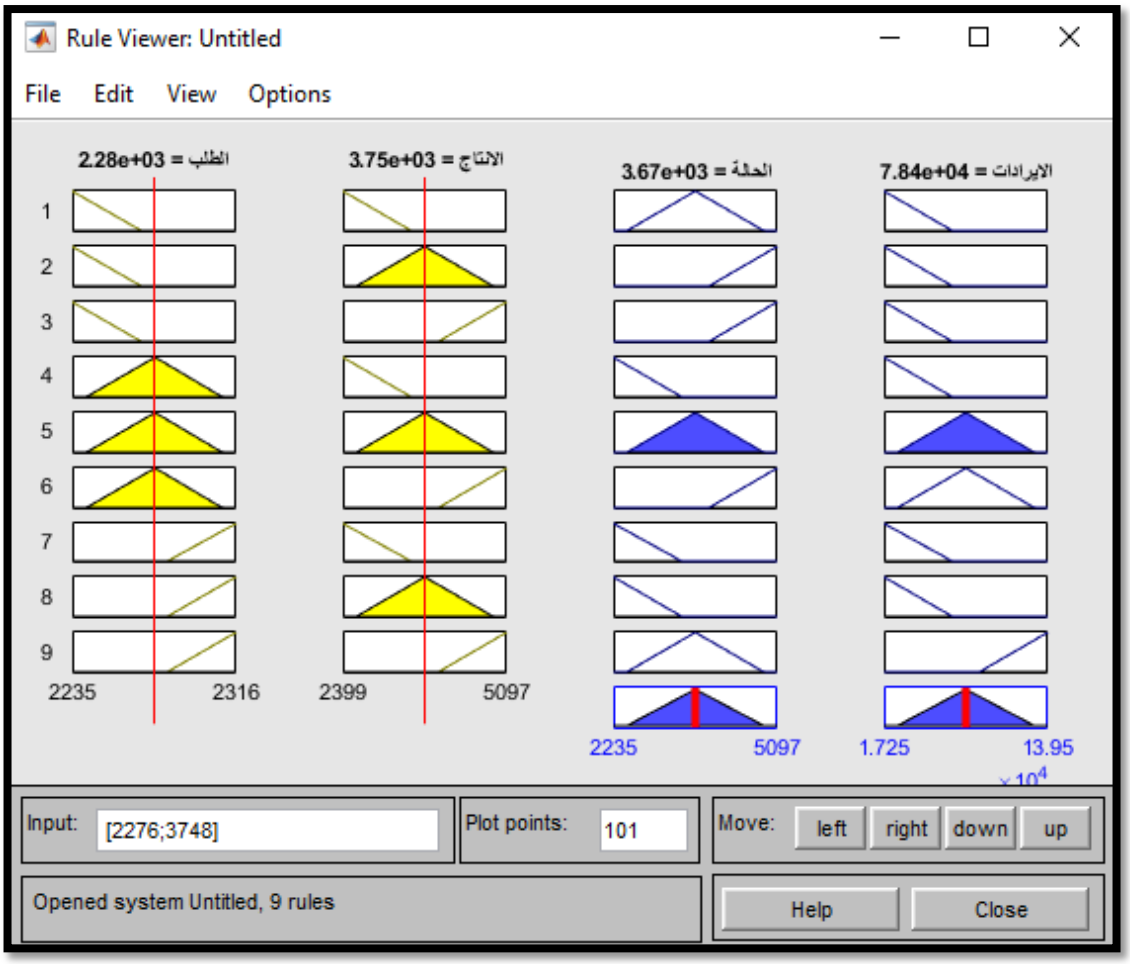
المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

<u>الخطوه الرابعة</u> : تجميع كافة المجموعات الضبابية والتي تمثل مخرجات كل قاعدة في مجموعة ضبابية واحدة عن طريق ضم الحالات المتماثلة لها بأختيار الايعاز (Max) ضمن الامر (Aggregation) في مربع حوار (FIS) .

<u>الخطوه الخامسة</u> : مخرجات عملية التجميع في الخطوه السابقة تمثل مجموعة ضبابية واحدة والتي تمثل مجموعة الناتج الضبابي الكلي ، تتم عملية معالجة الضبابية لهذه المجموعة باختيار الايعاز(Centroid) ضمن الامر(Defuzzification) في مربع حوار (FIS) ويكون ناتج هذه الخطوة هو قيمة اعتيادية طبيعية واحدة لكل مجموعة ضبابية ، بعد تعريف النظام بشكل كامل (المتغيرات ، دوال الانتماء ، القواعد).

بالإمكان الان التعرف على مخطط الاستدلال الضبابي للمنتجات عن طريق تشغيل عارض القاعدة (Rule Viewer) من قائمة عرض وهو بمثابة خارطة طريق لعملية الاستدلال الضبابي بأكملها ، يتم تمثل كل قاعدة بصف وكل متغير بعمود وكما مبين في الشكل (4-9)

شكل (4-9) عارض القاعدة (Rule Viewer) لمنتج البنزين

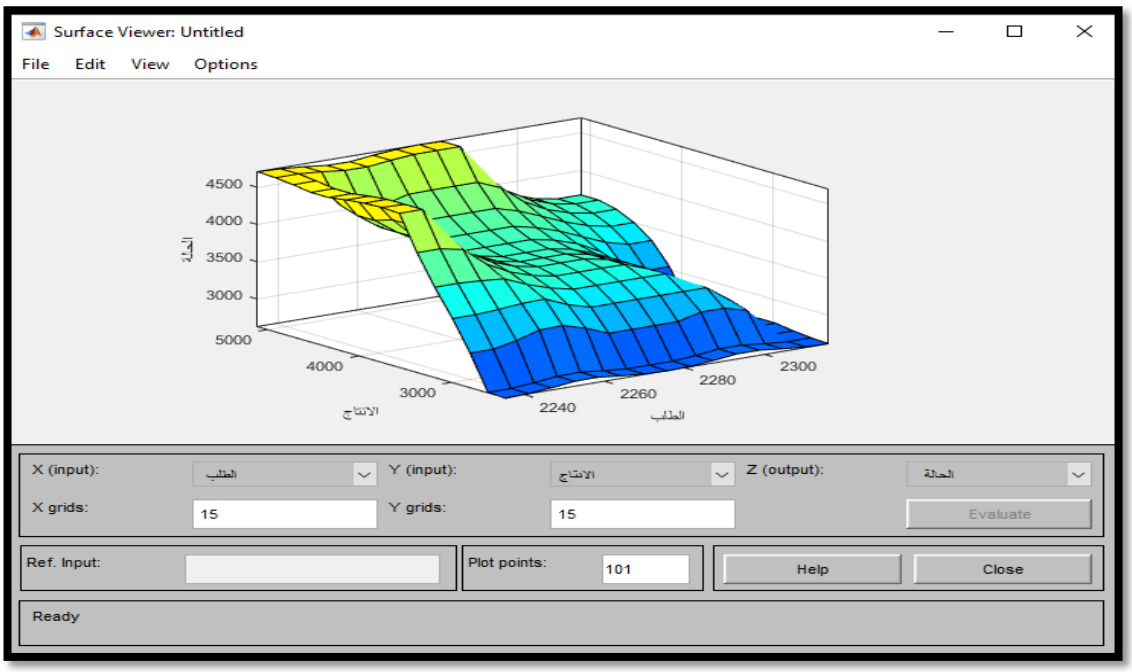


المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

من الشكل رقم (4-9) يلاحظ بأن العمود الاول والثاني يمثلان كميات الطلب والانتاج اما العمود الثالث والرابع فيمثلان الحالة (مستوى الخزين) والايرادات ، وكذلك بالإمكان التحكم بكميات الطلب والانتاج لمنتج البنزين عن طريق تحريك المؤشر الموجود ضمن العمود الاول والثاني نحو اليمين للدلالة على الانتاج او الطلب العالي ونحو اليسار للدلالة على الانتاج او الطلب المنخفض حيث يؤدي تغيير قيم الادخال الى تغير قيم المخرجات ، وايضاً بالإمكان رؤية سطح الاخراج للنظام بأكمله والذي يمثل امتداد كامل لمجموعة المخرجات (Output) بالاعتماد على مجموعة كاملة لمجموعة الادخال (Input) عن طريق تشغيل عارض السطح (Surface Viewer) من قائمة عرض وهو اخر خمسة ادوات من ادوات المنطق الضبابي في (GUI) ، بعد تشغيل عارض السطح يظهر شكل

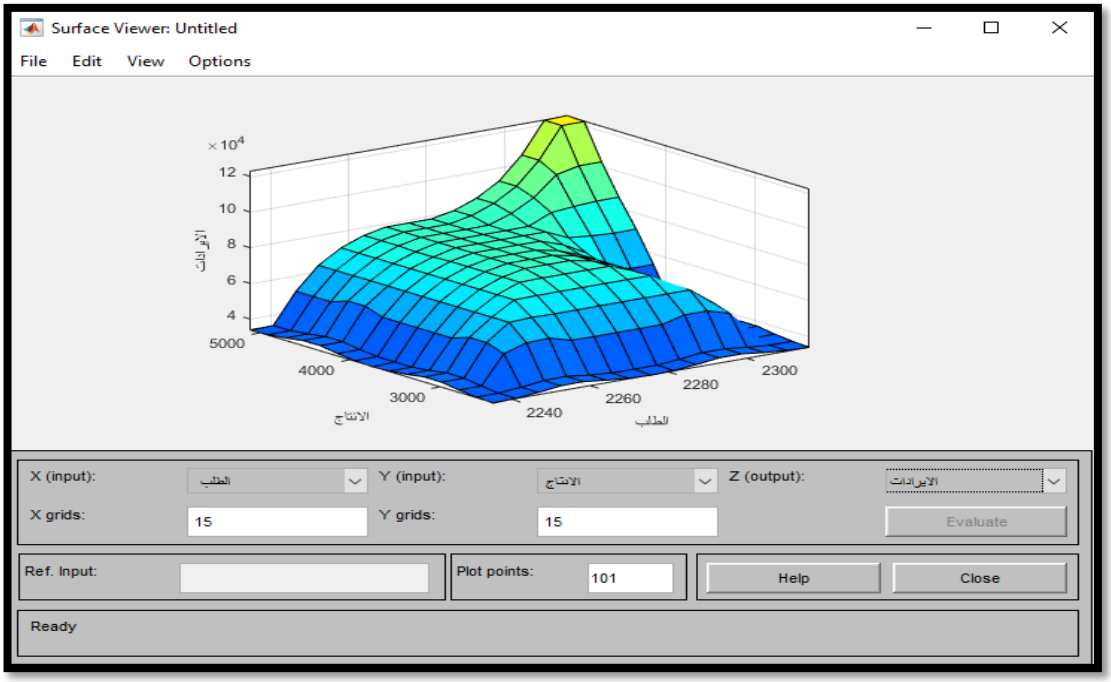
بثلاث ابعاد يعبر عن المخرجات ذات المدخلين بشكل جيد لأنه يولد مجسم ثلاثي الابعاد وكما مبين في الشكل (4-10) والشكل (4-11)

شكل (4-10) يمثل عارض السطح (Surface Viewer) للبنزين حسب الحالة (كمية الخزين) لمنتج البنزين



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

شكل (4-11) يمثل عارض السطح (Surface Viewer) للبنزين حسب الايرادات لمنتج البنزين



الشكل : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

من خلال عارض القاعدة (Rule Viewer) شكل رقم (4-9) ظهرت النتائج الخاصة بمنتج البنزين بعد معالجة مشكلة الضبابية اذ انها كانت ضمن الوضع الطبيعي اذ بلغت كميات الطلب 2280م^3 بينما بلغت كميات الانتاج 3750م^3 اما الحالة (مستوى الخزين) فقد بلغ 3670م^3 واخيرا بلغت الايرادات المتحققة 78400 الف دينار ،اي ان مستوى منتج البنزين كان ضمن الحدود الطبيعية في مصفى الدورة و ليس ضمن حدود العجز او الكميات العالية، وبناءا عليه يجب ان تكون كميات الخزين المتوفرة في الشركة ضمن نطاق الحالة (مستوى الخزين) التي تم ذكرها في جدول (4-23) والتي كانت ضمن الحدود (الطبيعية) اي يجب ان لا تقل الحالة (مستوى الخزين) عن 3670م^3 كي لا يحدث عجز في المنتج مما ينعكس ذلك على الايراد المحقق. وبعد تطبيق جميع الخطوات السابقة لمعالجة مشكلة الضبابية للمنتجات كافه باستعمال نظام الاستدلال الضبابي (FIS) ولجميع المنتجات وكما هو مبين في الملحق رقم (2) تم الحصول على البيانات النهائية والتي تمثل القيم الواضحة الاعتيادية (Crisp Value) بعد التخلص من مشكلة الضبابية لكافة المنتجات وكما مبين في الجدول (23-4)

جدول (4-23) كميات الطلب والانتاج والحالة والايراد بعد معالجة الضبابية للمنتجات

المنتج	كميات الطلب	كميات الانتاج	الحالة	الايرادات	الايراد الكلي=كميات الانتاج*الايرادات
البنزين /م^3	2280	3750	3670	78400	294000000
النفط الأبيض /م^3	960	1510	1450	25300	38203000
وقود الطائرات/م^3	238	323	290	161000	52003000
زيت الغاز/م^3	3150	3890	3660	36400	141596000
زيت الديزل/م^3	427	430	428	24800	10664000
زيت الوقود/م^3	7120	9890	8700	47400	468786000
الغاز السائل/طن	130	255	237	-202000	-51510000
الربح الصافي					**953,742,000**

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

نلاحظ في جدول (4-23) والذي يمثل الحل الامثل باستخدام نظام الاستدلال الضبابي ان هنالك ارباح في انتاج 6 منتجات وهي (البنزين ،النفط الابيض، وقود الطائرات ،زيت الغاز، زيت الديزل ، زيت الوقود) لان كلف انتاجها اقل من سعر البيع ، اما الغاز السائل/ طن فقد تسببت بخسائر لان كلف انتاجه اعلى من سعر البيع لذلك فأن الانتاج اتجه الى الاكتفاء بتلبية كميات الطلب فقط لتقليل الخسائر. اذ جاءت قيم صافي الربح لطريقة نظام الاستدلال الضبابي والبالغة (953,742,000) وهي

اعلى من صافي الارباح المتحققة فعلياً في شركة مصافي الوسط (مصفى الدورة) والبالغة 530,887,100 دينار وعلى ضوء النتائج المتحققة فان ذلك يدل على ان نظام الاستدلال الضبابي يعتبر احد الطرق الناجحة لاتخاذ القرار الامثل للإنتاج.

4-7 بناء الانموذج باستعمال الشبكات العصبية الاصطناعية

تم الاعتماد على نتائج الطرق السابقة لا يجاد الحل الامثل اضافة الى حل نماذج اخرى اذ وصلت نماذج الحل الى (30) انموذج كأساس لبدء عملية التدريب اذ سيتم حلها باستخدام الشبكات العصبية بالاعتماد على برنامج Matlabr2018b ولكن قبل البدء يجب ان يتم تهيئة بيانات الانموذج بما يتناسب مع متطلبات الشبكات العصبية، اذ يوضح الجدول (4-24) كيفية تهيئة البيانات في الشبكات العصبية

جدول (4-24) تهيئة البيانات في الشبكات العصبية

البيانات		1	2	3	4	5	6	7	...	28	28	30
المدخلات	a11	1	1	1	1	1	1	1	...	1	1	1
	a12	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a13	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a14	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a15	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a16	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a17	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	b1	3916	3874	3748	3832	5097	4000	2399	...	3916	3874	3748
	a21	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a22	1	1	1	1	1	1	1	...	1	1	1
	a23	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a24	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a25	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a26	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	a27	0	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0
	b2	1334.17	1379.25	1514.5	1424.33	2302	1244	727	...	1334.17	1379.25	1514.5
	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	c1	45458.3	61916.7	78375	61916.7	139500	29000	17250	...	45458.3	61916.7	78375
	c2	25291.7	25283.3	25275	25283.3	26500	25300	24050	...	25291.7	25283.3	25275
	c3	159875	160350	160825	160350	163650	159400	158000	...	159875	160350	160825
	c4	36983.3	36666.7	36350	36666.7	37500	37300	35200	...	36983.3	36666.7	36350
	c5	2439	2458	2477	2458	2555	2420	2400	...	243	2458	2477

		1.7	3.3	5	3.3	0	0	0		91.7	3.3	5
	c6	47316.7	47333.3	47350	47333.3	48400	47300	46300	...	47316.7	47333.3	47350
	c7	-179767	-182933	-186100	-182933	-164300	-176600	-207900	...	-179767	-182933	-186100
المخرجات(الهدف)	X1	2275.5	2269.75	3916	2399	2264	5097	3832	...	2275.5	2269.75	3916
	X2	962.5	786.75	728.17	727	0	2302	845.33	...	962.5	786.75	728.17
	X3	267.5	229.25	301	258	75.79	388	312	...	267.5	229.25	301
	X4	3148.5	3093.25	3074.83	3352	0	4424	3111.67	...	3148.5	3093.25	3074.83
	X5	430	414.5	402.5	276	390	584	0	...	430	414.5	402.5
	X6	7120.5	6274.13	1748.54	7283	0	12498	8842.03	...	7120.5	6274.13	1748.54
	X7	129.5	0	119.83	147	115	148	124.67	...	129.5	0	119.83
	Z	6.8E+08	6.2E+08	4.3E+08	5.3E+08	6.7E+07	1.6E+09	8.2E+08	...	6.8E+08	6.2E+08	4.3E+08

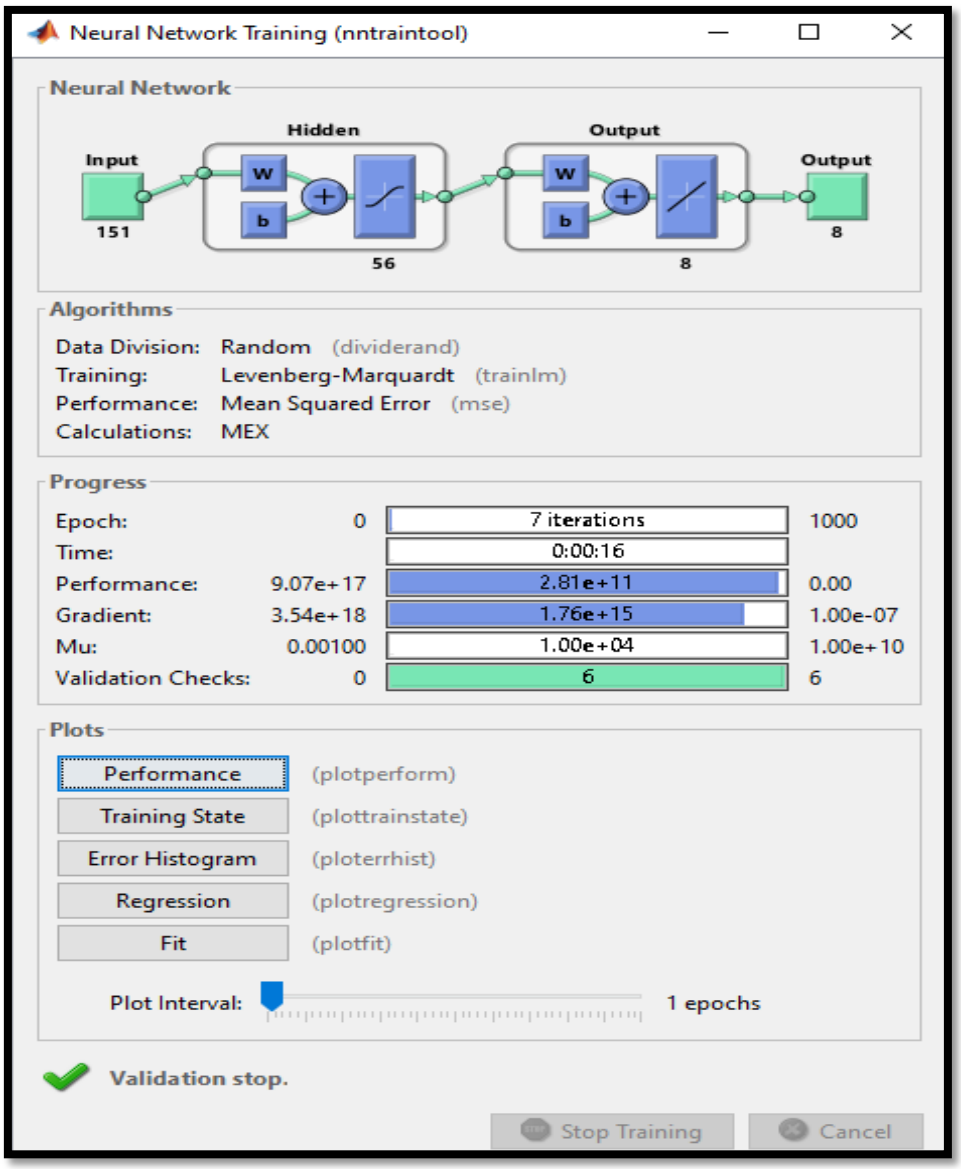
المصدر : اعداد الباحث

اذ سيتم محاكاة البيانات باستخدام الشبكات العصبية بتباع الخطوات المذكورة في الملحق(3) اذ يظهر أيضا نتائج المحاكاة والاوزان المرافقة لها عند كل تجربة من التجارب الخمسة

4-7-1 التجربة الاولى

بعد اكتمال عملية التدريب تكون لدينا الشبكة العصبية (للتجربة الاولى) كما في الشكل (4-12)

شكل (4-12) يوضح الشبكة العصبية بالصورة النهائية بعد اكتمال عملية التدريب (للتجربة الأولى)



الشكل : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يتبين من خلال الجدول (4-25) نتائج عملية المحاكاة لمخرجات الشبكة العصبية (للتجربة الاولى)

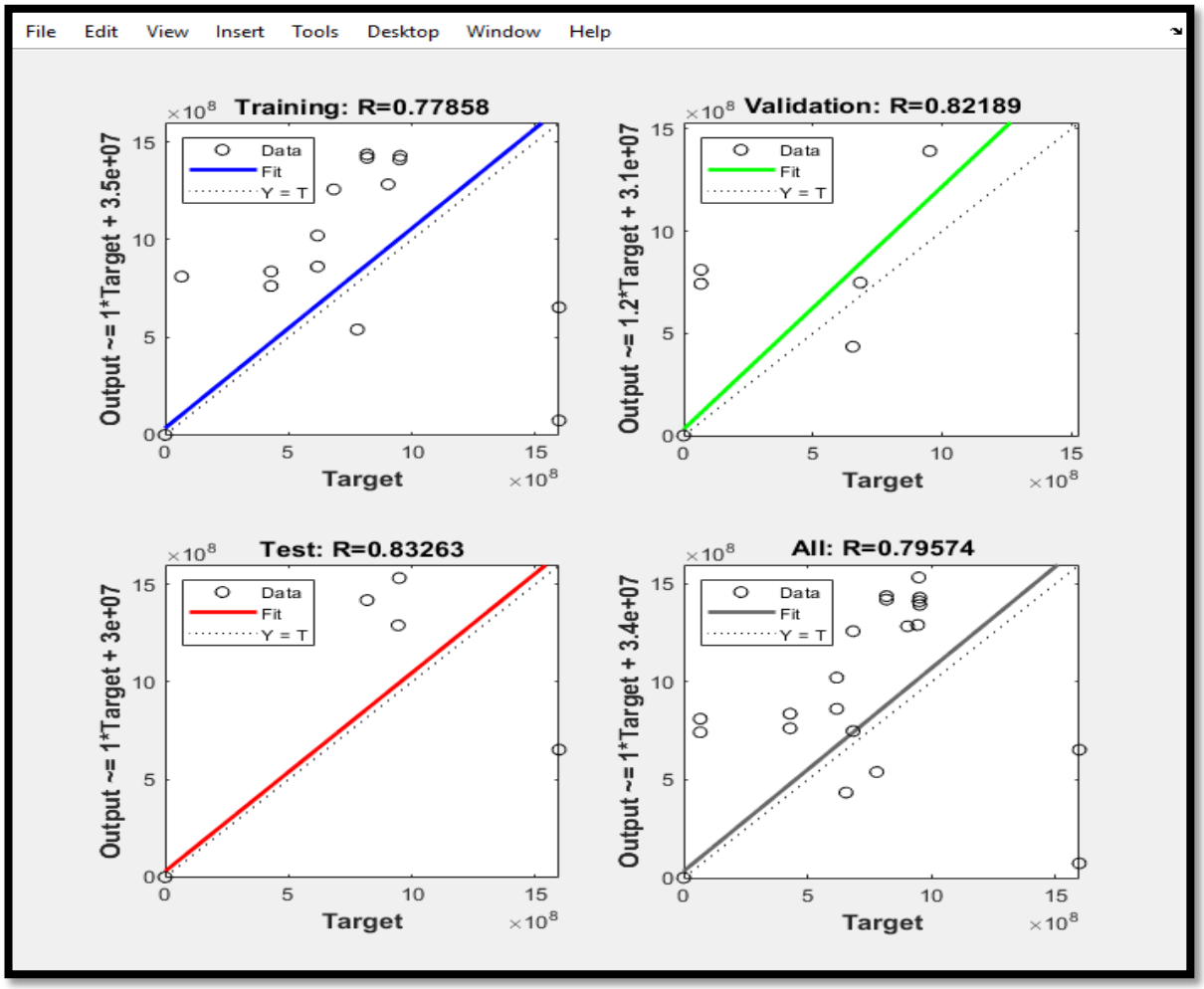
جدول (4-25) مخرجات الشبكة العصبية(للتجربة الاولى)

3735.94	3864.75	3821.12	2307.37	2626.53	4411.69	X1
814.19	208.65	103.39	1289.92	-247.98	127.22	X2
84.11	216.19	271.58	256.00	176.95	141.14	X3
2110.47	3002.80	3051.71	6244.87	2606.16	5013.45	X4
436.85	351.17	261.44	-277.29	312.16	901.87	X5
2817.84	3873.07	3866.39	14804.08	4506.62	8260.37	X6
270.59	340.02	327.09	585.48	474.52	-7.24	X7
1257943244.03	861847480.94	762715910.05	1227346915.23	811296962.87	653116900.33	Z
3685.36	3816.98	3461.44	3701.81	2192.65	2309.46	X1
-485.55	753.66	220.28	160.33	2152.83	-241.03	X2
-34.65	155.22	292.97	272.59	462.52	193.10	X3
3626.32	2613.61	2773.51	2908.52	6228.36	2674.13	X4
149.81	444.63	387.28	272.57	-104.56	348.12	X5
10820.65	2621.41	5149.65	3834.20	18130.32	5718.63	X6
29.08	246.71	286.51	315.40	581.01	479.00	X7
1419214432.79	748210563.80	1021076417.21	836967552.30	1316859368.79	742779536.11	Z
4110.95	3925.82	3735.94	3864.75	3821.12	2307.37	X1
24.58	-446.07	814.19	208.65	103.39	1289.92	X2
209.88	-69.26	84.11	216.19	271.58	256.00	X3
5647.14	4040.40	2110.47	3002.80	3051.71	6244.87	X4
864.71	195.13	436.85	351.17	261.44	-277.29	X5
7213.07	10088.65	2817.84	3873.07	3866.39	14804.08	X6
29.42	35.86	270.59	340.02	327.09	585.48	X7
73770086.93	1436589288.80	1257943244.03	861847480.94	762715910.05	1227346915.23	Z
2626.53	4411.69	3685.36	3677.35	3666.02	3585.58	X1
-247.98	127.22	-485.55	820.78	826.38	862.05	X2
176.95	141.14	-34.65	74.61	74.14	60.79	X3
2606.16	5013.45	3626.32	1979.93	1946.68	1912.05	X4
312.16	901.87	149.81	442.66	445.28	443.98	X5
4506.62	8260.37	10820.65	3138.28	3252.70	3916.78	X6
474.52	-7.24	29.08	271.13	272.30	280.28	X7
811296962.87	653116900.33	1419214432.79	1392635196.14	1428878184.52	1532263828.11	Z
3102.05	3555.20	3609.14	3391.46	3588.52	2626.53	X1
1223.71	860.75	737.58	1064.66	475.29	-247.98	X2
113.57	77.27	118.40	168.48	199.34	176.95	X3
3328.43	2024.04	2626.39	2626.69	3867.87	2606.16	X4
558.71	438.63	426.45	435.34	-142.77	312.16	X5
139.34	4578.35	3333.30	4102.55	8541.12	4506.62	X6
165.98	276.49	306.03	305.77	488.30	474.52	X7
434923493.82	1410375548.18	1290005947.36	1283412870.51	539736886.64	811296962.87	Z

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

وعند الضغط على مفتاح Regression يظهر معامل الارتباط لكل من مخرجات التدريب والموثوقية والاختبار والنتيجة الاجمالية كما مبين في الشكل (4-13) ،اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج مخرجات عملية المحاكاة جيدة او قريبه للمخرجات الحقيقية

شكل (4-13) مخرجات اختبار الشبكة العصبية باستخدام الايعاز Regression (للتجربة الاولى)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

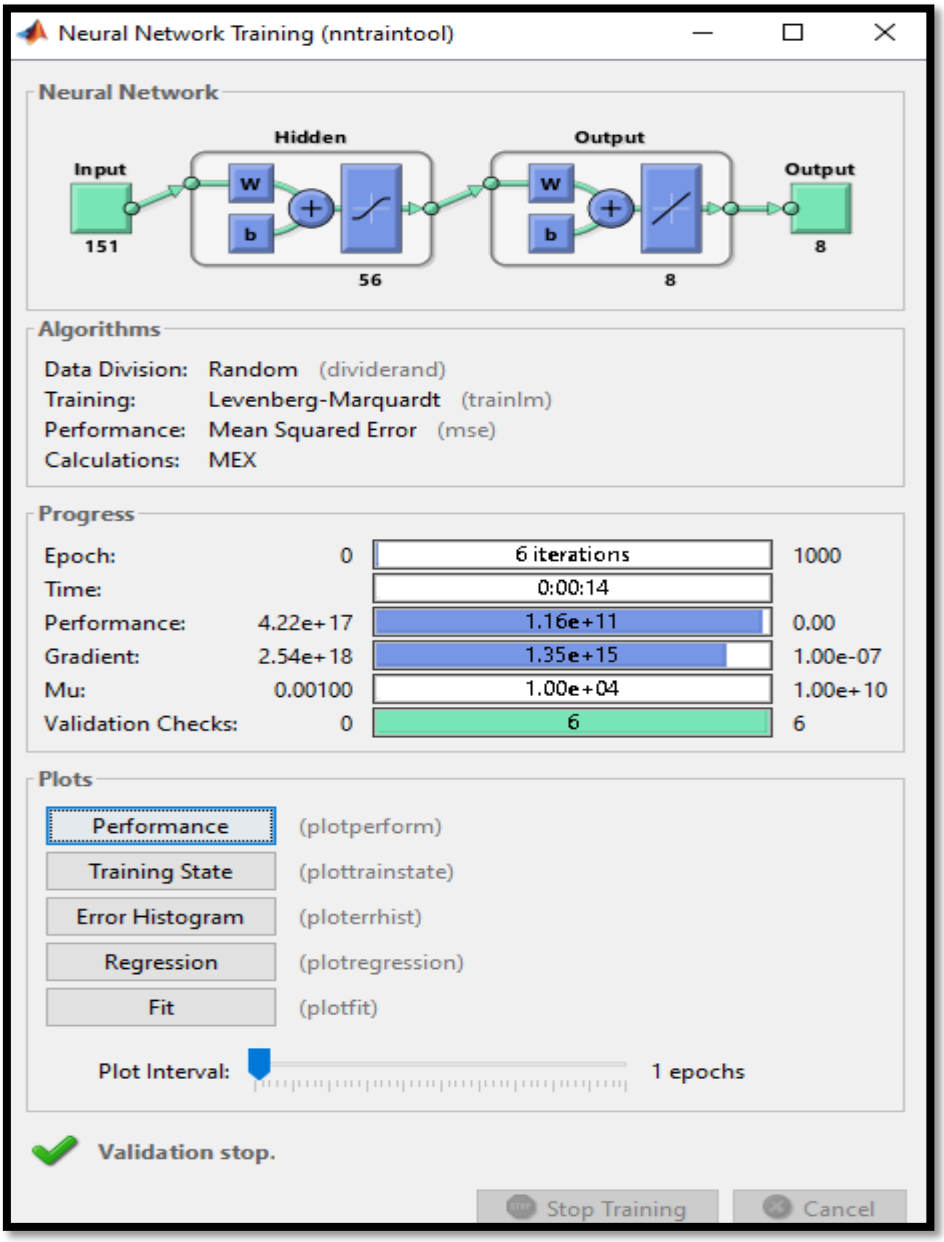
اذ يظهر في الملحق (3) برنامج لحساب الاوزان في الطبقات المخفية اضافة الى البرنامج الشبكة العصبية للتجربة الاولى ، اذ يتبين من خلال الجدول (4-25) خلاصة نتائج المحاكاة للتجربة الاولى حيث تم الاعتماد على قيمة الارتباط والتي تقع بين (0,1) لتحديد مقبولية نتائج المحاكاة، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج الشبكة قريبة الى الواقع او الى النتائج المستخرجة باستعمال طريقة البرمجة الخطية الضبابية ، اذ يتضح من خلال الشكل (4-13) ان نتائج المحاكاة للتجربة الاولى كانت ناجحة ولكنها لم تصل الى مستوى الأمثلية في اتخاذ القرار اذ تراوحت قيمة معامل الارتباط بين (0.77 ، 0.83)، لذ للحصول على نتائج افضل سنقوم بإعادة عملية التدريب لعدة

محاولات وصولا الى نتائج اكثر دقه اذ يتبين من خلال الملحق (3) نتائج وبرامج لحساب الاوزان والبرنامج بصورة عامة لكل شبكه عصبيه للتجارب اللاحقة

4-7-2 التجربة الثانية

يظهر من خلال الشكل (4-14) نتائج التجربة الثانية

شكل (4-14) يوضح الشبكة العصبية بالصورة النهائية بعد اكتمال عملية التدريب(للتجربة الثانية)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يتبين من خلال الجدول (4-26) نتائج عملية المحاكاة لمخرجات الشبكة العصبية (للتجربة الثانية)

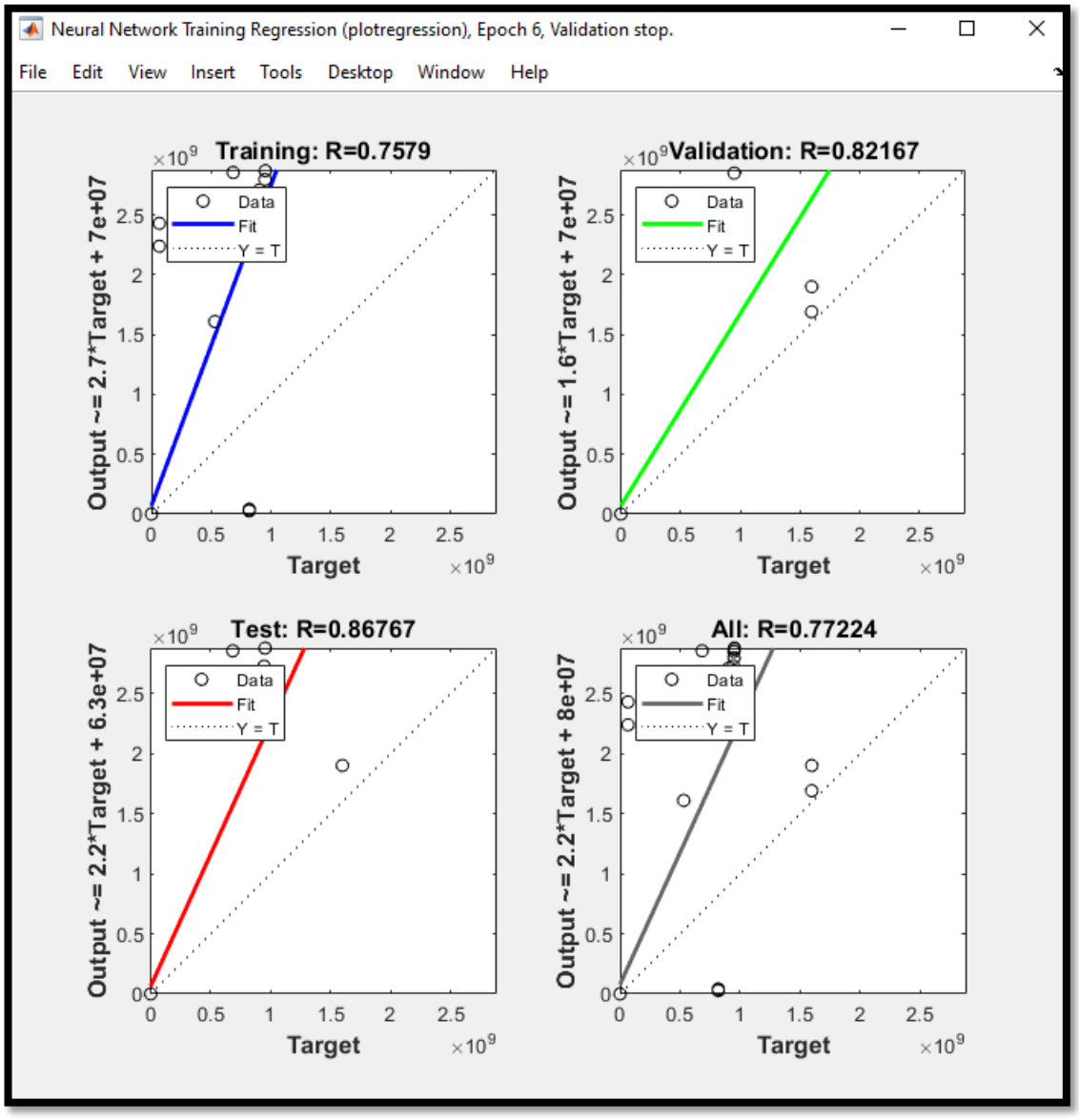
جدول (4-26) مخرجات الشبكة العصبية(للتجربة الثانية)

-776.01	-198.33	-265.01	6192.84	-718.81	-2666.14	X1
2097.45	2227.59	2519.49	4316.12	2341.18	-450.34	X2
501.81	311.62	238.14	824.92	555.39	192.89	X3
-3007.93	-5379.72	-6070.43	-7832.42	-5875.57	1440.16	X4
151.51	-62.15	-131.43	227.02	341.31	390.38	X5
18923.89	19000.96	20740.32	-2732.67	23451.92	22045.24	X6
40.75	81.21	112.60	771.75	95.25	-195.87	X7
2854801161.04	2509268604.15	2283760463.77	2546694242.36	2429822464.87	1900391676.74	Z
-612.99	-1131.05	-5.90	-383.07	3760.86	-1556.02	X1
3163.18	2173.27	2432.71	2505.32	5656.85	2636.03	X2
-49.62	466.15	255.98	224.46	1026.08	602.67	X3
-1135.77	-3438.46	-6728.30	-6094.69	-6946.22	-5857.93	X4
58.65	79.62	-174.78	-177.45	289.30	436.78	X5
32146.43	16818.06	17341.48	19699.45	-2362.25	21983.60	X6
145.63	60.61	125.55	130.76	757.70	88.24	X7
40799730.64	2682613675.97	2406578527.09	2246661243.47	1609577143.40	2238634715.72	Z
-2592.81	-703.05	-776.01	-198.33	-265.01	6192.84	X1
-580.51	3008.24	2097.45	2227.59	2519.49	4316.12	X2
160.18	-80.46	501.81	311.62	238.14	824.92	X3
1682.59	-1100.21	-3007.93	-5379.72	-6070.43	-7832.42	X4
367.00	27.19	151.51	-62.15	-131.43	227.02	X5
20707.50	31124.13	18923.89	19000.96	20740.32	-2732.67	X6
-171.39	167.24	40.75	81.21	112.60	771.75	X7
1690664357.37	27350921.85	2854801161.04	2509268604.15	2283760463.77	2546694242.36	Z
-718.81	-2666.14	-612.99	-724.01	-731.91	-947.99	X1
2341.18	-450.34	3163.18	2104.79	2094.64	2220.51	X2
555.39	192.89	-49.62	501.99	501.39	540.02	X3
-5875.57	1440.16	-1135.77	-3028.06	-2999.68	-2779.93	X4
341.31	390.38	58.65	150.10	146.30	222.51	X5
23451.92	22045.24	32146.43	18944.48	18891.46	19078.76	X6
95.25	-195.87	145.63	41.67	40.69	25.22	X7
2429822464.87	1900391676.74	40799730.64	2876927802.70	2869621397.01	2849425020.91	Z
-1788.12	-1196.62	-843.23	-1170.15	2959.02	-718.81	X1
2763.55	2358.80	2140.79	2245.92	-2720.17	2341.18	X2
537.77	552.91	508.46	474.76	44.07	555.39	X3
-3103.80	-2904.46	-2685.97	-2282.03	1186.32	-5875.57	X4
390.55	258.31	264.99	272.45	735.80	341.31	X5
18712.75	18506.12	19422.10	19267.81	-17.48	23451.92	X6
75.07	17.90	8.84	-46.34	166.62	95.25	X7
2327058854.41	2796181373.92	2726749874.14	2708932708.88	2379864426.33	2429822464.87	Z

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

وعند الضغط على مفتاح Regression يظهر لنا الشكل (4-15) اذ يظهر من خلاله معامل الارتباط لكل من عملية التدريب والموثوقية والاختبار وبصورة اجمالية ، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج مخرجات عملية الاختبار جيدة او قريبه للمخرجات الحقيقية

شكل (4-15) يوضح اختبار الشبكة العصبية باستخدام الايعاز Regression (للتجربة الثانية)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

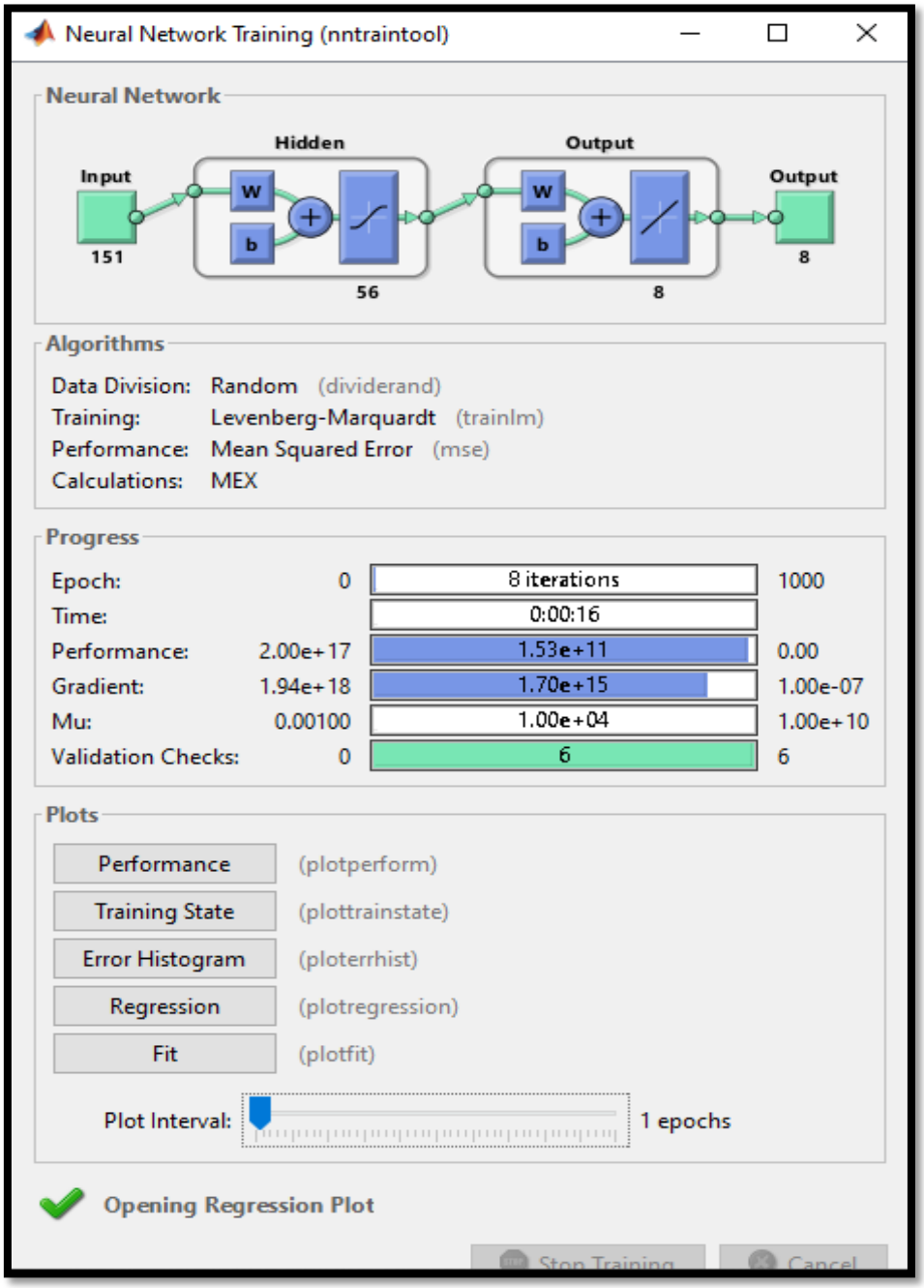
اذ يتبين من خلال الجدول (4-26) خلاصة نتائج المحاكاة للتجربة الثانية حيث تم الاعتماد على قيمة الارتباط والتي تقع بين (0,1) لتحديد مقبولية نتائج المحاكاة، اذ يتضح من خلال الشكل (4-15) ان نتائج المحاكاة للتجربة الثانية كانت ناجحة ولكنها لم تصل الى مستوى الأمثلية في اتخاذ

القرار اذ تراوحت قيمة معامل الارتباط بين (0.75 ، 0.86)، لذا سنقوم بإعادة عملية التدريب وصولا الى نتائج اكثر دقه

4-7-3 التجربة الثالثة

يظهر من خلال الشكل (4-16) نتائج التجربة الثالثة

شكل (4-15) يوضح اختبار الشبكة العصبية باستخدام الايعاز Regression (للتجربة الثانية)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يتبين من خلال الجدول (4−27) نتائج عملية المحاكاة لمخرجات الشبكة العصبية (للتجربة الثالثة)

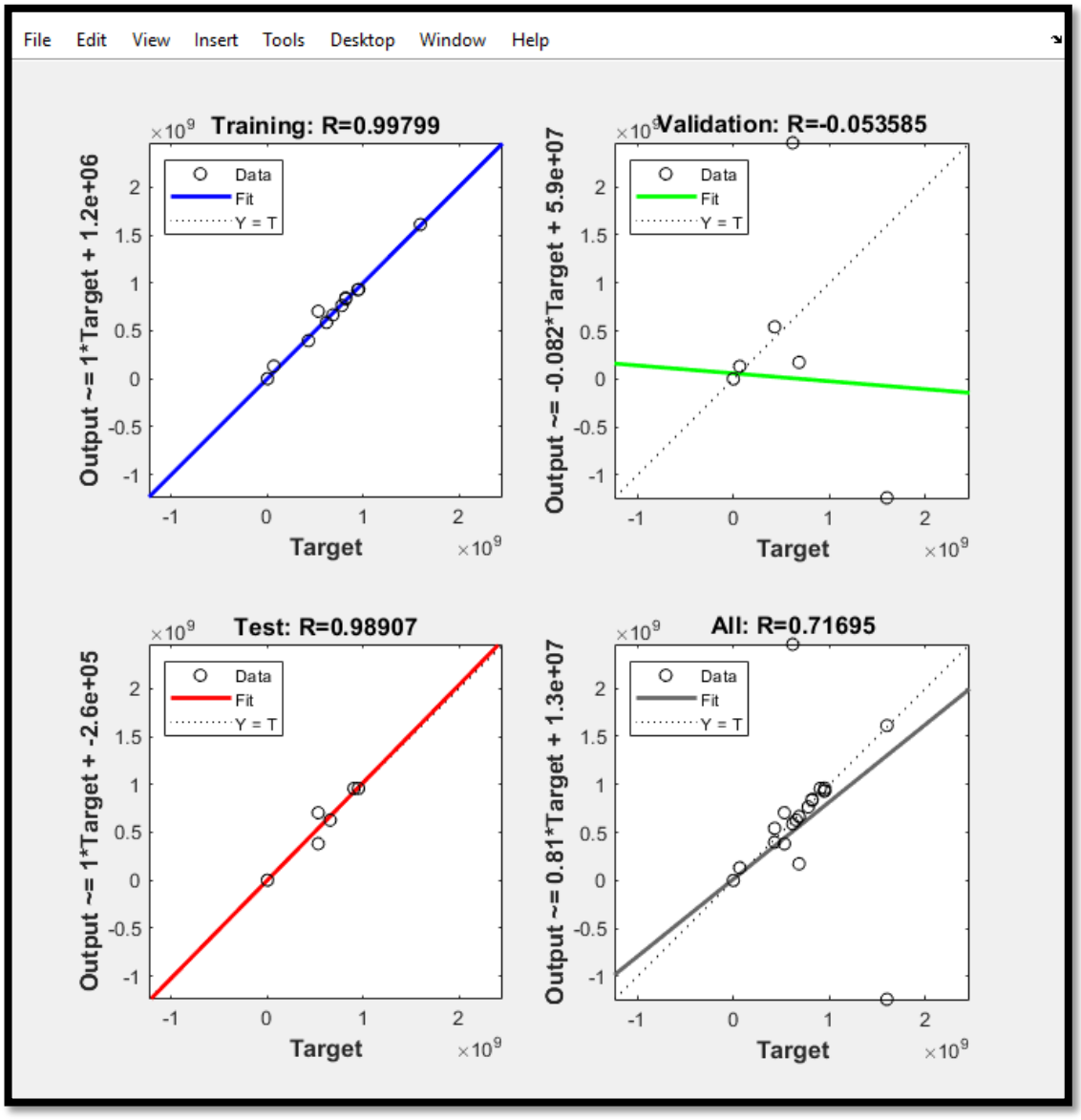
جدول (4-27) مخرجات الشبكة العصبية(للتجربة الثالثة)

3116.25	3132.45	3155.03	2306.17	2268.24	5074.96	X1
1197.53	707.06	667.94	750.84	-39.63	2330.17	X2
215.33	349.87	402.94	302.13	18.17	397.44	X3
3525.76	3137.90	2788.83	3651.26	290.43	4454.74	X4
493.51	421.35	439.15	264.63	408.31	555.55	X5
8229.93	5302.03	1620.24	7894.24	34.04	13306.35	X6
10.42	-23.75	-42.39	119.66	110.42	-9.86	X7
666163151.71	588007438.92	397439014.89	704417786.22	131375721.85	1610657219.46	Z
3882.42	3378.31	2534.49	3018.78	3424.18	2387.91	X1
786.16	1326.24	1354.07	845.93	-38.82	180.35	X2
616.21	265.75	466.88	402.43	223.60	-29.32	X3
3285.47	3617.07	4254.69	2754.45	2579.89	97.39	X4
-53.36	474.41	493.02	402.81	581.32	452.96	X5
8776.51	7450.79	8429.51	1382.93	8053.02	344.72	X6
1.17	-63.50	-93.06	-45.48	51.03	98.69	X7
833706286.07	173311132.02	2455758162.26	542297478.08	381173149.97	132155569.89	Z
6814.09	3674.45	3116.25	3132.45	3155.03	2306.17	X1
1622.61	1022.82	1197.53	707.06	667.94	750.84	X2
415.89	586.16	215.33	349.87	402.94	302.13	X3
3275.46	2857.09	3525.76	3137.90	2788.83	3651.26	X4
446.48	-171.49	493.51	421.35	439.15	264.63	X5
10796.30	8819.01	8229.93	5302.03	1620.24	7894.24	X6
75.22	19.57	10.42	-23.75	-42.39	119.66	X7
1235809183.31	843983140.49	666163151.71	588007438.92	397439014.89	704417786.22	Z
2268.24	5074.96	3882.42	3001.58	3008.28	3050.34	X1
-39.63	2330.17	786.16	1271.14	1277.57	1247.66	X2
18.17	397.44	616.21	218.03	214.20	164.61	X3
290.43	4454.74	3285.47	3623.99	3627.56	3325.40	X4
408.31	555.55	-53.36	492.70	492.14	499.55	X5
34.04	13306.35	8776.51	8696.40	8641.95	8776.88	X6
110.42	-9.86	1.17	16.36	16.43	27.84	X7
131375721.85	1610657219.46	833706286.07	932641353.27	932544683.24	929464809.47	Z
2320.67	3183.42	3468.52	3437.26	3718.06	2268.24	X1
2343.38	1296.94	1622.78	1520.32	1471.46	-39.63	X2
122.79	172.77	214.38	192.62	609.14	18.17	X3
1985.29	3377.75	3540.87	3035.18	3844.25	290.43	X4
166.78	525.62	618.97	561.63	827.13	408.31	X5
9343.24	9154.12	9251.03	9044.62	8941.95	34.04	X6
-52.50	-0.18	-34.39	-62.99	-99.61	110.42	X7
627627638.04	959519482.37	929657134.34	957747869.87	764910494.81	131375721.85	Z

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

وعند الضغط على مفتاح Regression يظهر لنا الشكل (4-17) اذ يظهر من خلاله معامل الارتباط لكل من عملية التدريب والموثوقية والاختبار وبصورة اجمالية ، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج مخرجات عملية الاختبار جيدة او قريبه للمخرجات الحقيقية

شكل (4-17) يوضح اختبار الشبكة العصبية باستخدام الايعاز Regression (للتجربة الثالثة)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

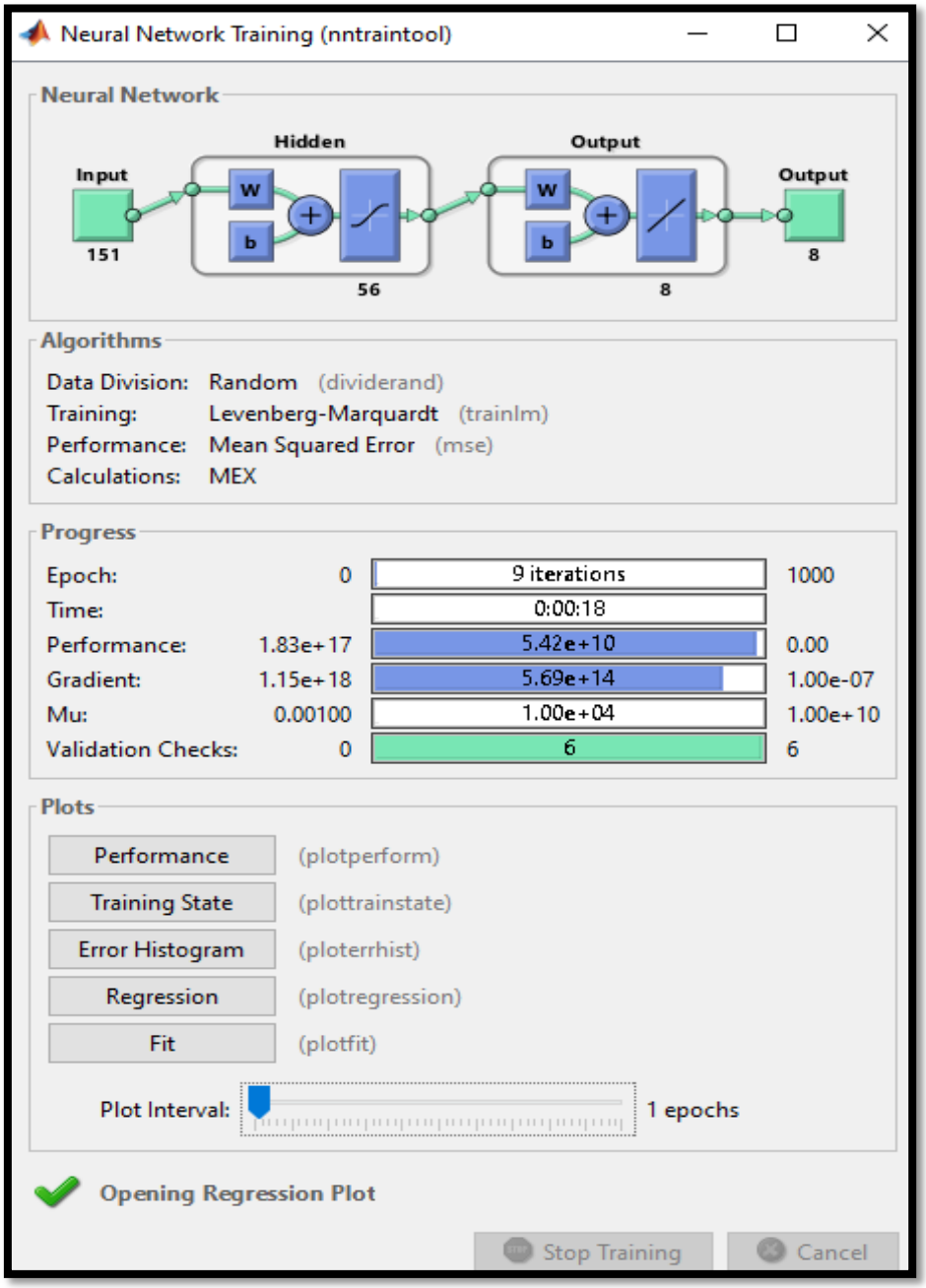
اذ يتضح من خلال الجدول (4-27) خلاصة نتائج المحاكاة للتجربة الثالثة حيث تم الاعتماد على قيمة الارتباط والتي تقع بين (0,1) لتحديد مقبولية نتائج المحاكاة، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج الشبكة قريبة الى الواقع او الى النتائج المستخرجة باستعمال طريقة البرمجة الخطية الضبابية ، اذ يتضح من خلال الشكل (4-17) ان نتائج المحاكاة للتجربة الثالثة كانت مقبولة ولكنها

لم تصل الى مستوى الأمثلية في اتخاذ القرار اذ تراوحت قيمة معامل الارتباط بين (0.05- ، 0.99)، لذا سنقوم بإعادة عملية التدريب وصولا الى نتائج اكثر دقه

4-7-4 التجربة الرابعة

يظهر من خلال الشكل (4-18) نتائج التجربة الرابعة

شكل (4-18) يوضح الشبكة العصبية بالصورة النهائية بعد اكتمال عملية التدريب(للتجربة الرابعة)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يتبين من خلال الجدول (4-28) نتائج عملية المحاكاة لمخرجات الشبكة العصبية (للتجربة الرابعة)

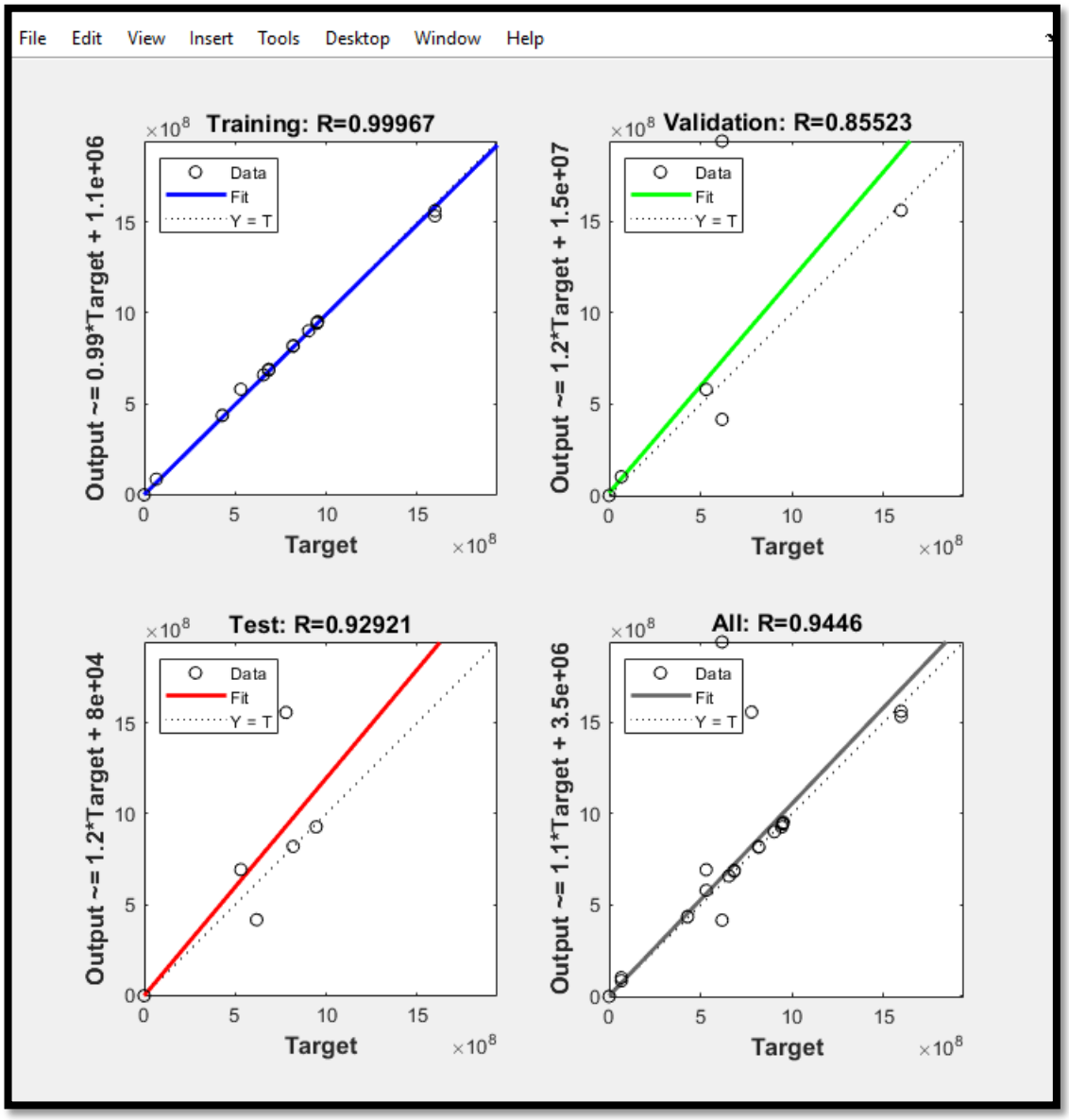
جدول (4-28) مخرجات الشبكة العصبية(للتجربة الرابعة)

3196.37	3951.89	3856.13	2436.47	2393.95	5088.86	X1
1426.70	1117.46	629.04	762.01	63.60	2479.03	X2
174.39	175.52	211.62	24.47	386.70	226.36	X3
3568.34	2855.55	3014.15	3308.91	56.86	4573.14	X4
410.11	545.71	581.74	-184.40	364.09	621.25	X5
8570.36	2698.29	1578.81	7646.04	-119.50	12440.56	X6
291.16	162.22	112.79	209.53	114.52	494.56	X7
684762269.21	417022985.34	435623852.96	580654539.23	86018143.93	1561313017.84	Z
3710.41	2930.03	3708.85	3769.61	162.56	2147.22	X1
762.18	1330.40	328.99	750.99	-475.95	28.21	X2
311.03	197.73	132.85	211.80	-175.23	358.31	X3
3006.30	3114.07	2559.32	3157.35	1645.90	78.56	X4
181.29	410.01	396.61	534.83	-337.36	226.63	X5
8785.60	6979.66	5469.78	2095.86	11187.06	2102.12	X6
10.68	312.61	203.42	133.75	228.01	158.23	X7
820268807.74	690228766.68	1940341157.04	437346929.93	693286267.97	103312804.47	Z
4980.02	3932.29	3196.37	3951.89	3856.13	2436.47	X1
2286.24	894.14	1426.70	1117.46	629.04	762.01	X2
193.10	356.66	174.39	175.52	211.62	24.47	X3
4370.05	3181.73	3568.34	2855.55	3014.15	3308.91	X4
644.70	130.96	410.11	545.71	581.74	-184.40	X5
12516.32	8825.79	8570.36	2698.29	1578.81	7646.04	X6
470.45	-6.41	291.16	162.22	112.79	209.53	X7
1533236469.61	816276515.05	684762269.21	417022985.34	435623852.96	580654539.23	Z
2393.95	5088.86	3710.41	3235.84	3253.79	3252.79	X1
63.60	2479.03	762.18	1362.12	1387.56	1429.66	X2
386.70	226.36	311.03	159.99	162.90	166.25	X3
56.86	4573.14	3006.30	3623.35	3629.76	3925.06	X4
364.09	621.25	181.29	395.41	396.51	380.70	X5
-119.50	12440.56	8785.60	8772.92	8685.67	9380.68	X6
114.52	494.56	10.68	290.86	290.42	283.76	X7
86018143.93	1561313017.84	820268807.74	952279948.09	951876842.47	942867614.21	Z
2301.25	3023.13	3251.70	3479.68	5441.36	2393.95	X1
677.50	1300.42	1025.14	1066.62	-4237.82	63.60	X2
265.16	160.98	168.22	186.17	-192.36	386.70	X3
3070.64	3822.40	3551.62	3749.16	4656.16	56.86	X4
183.36	374.91	348.10	408.89	570.63	364.09	X5
7085.99	9892.09	10349.83	9019.80	9524.06	-119.50	X6
374.84	296.95	308.76	265.22	-262.14	114.52	X7
659317294.29	949294785.77	927826166.55	901430870.39	1556586490.55	86018143.93	Z

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

وعند الضغط على مفتاح Regression يظهر لنا الشكل (4-19) اذ يظهر من خلاله معامل الارتباط لكل من عملية التدريب والموثوقية والاختبار وبصورة اجمالية ، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج مخرجات عملية الاختبار جيدة او قريبه للمخرجات الحقيقية

شكل (4-19) يوضح اختبار الشبكة العصبية باستخدام الايعاز Regression (للتجربة الرابعة)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

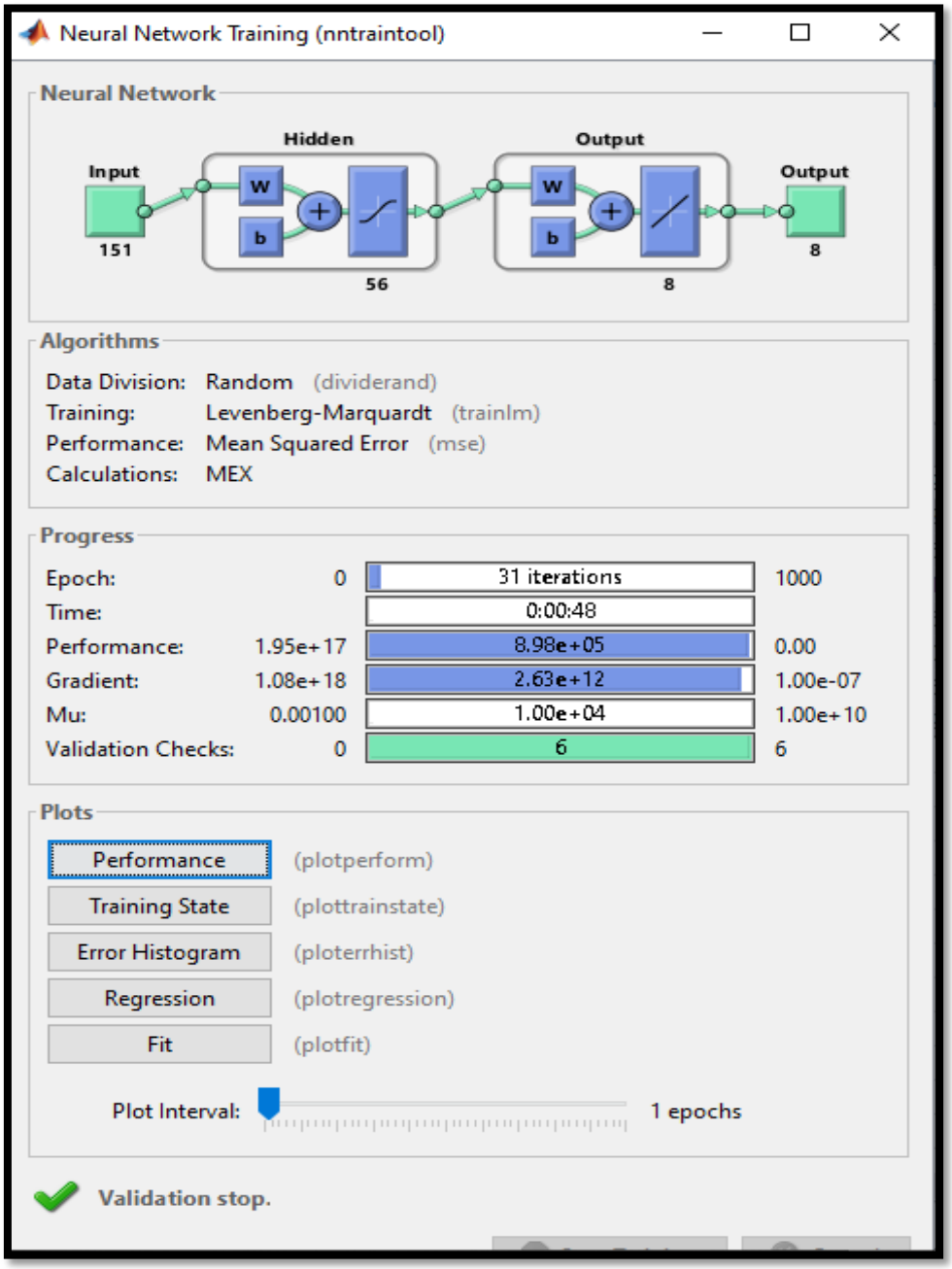
اذ يتضح من خلال الجدول (4-28) خلاصة نتائج المحاكاة للتجربة الرابعة حيث تم الاعتماد على قيمة الارتباط والتي تقع بين (0,1) لتحديد مقبولية نتائج المحاكاة، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج الشبكة قريبة الى الواقع او الى النتائج المستخرجة باستعمال طريقة البرمجة الخطية الضبابية ، اذ يتضح من خلال الشكل (4-19) ان نتائج المحاكاة للتجربة الرابعة كانت جيدة ولكنها

لم تصل الى مستوى الأمثلية في اتخاذ القرار اذ تراوحت قيمة معامل الارتباط بين (0.85 ، 0.99)، لذا سنقوم بإعادة عملية التدريب وصولا الى نتائج اكثر دقه

4-7-5 التجربة الخامسة

يظهر من خلال الشكل (4-20) نتائج التجربة الخامسة

شكل (4-20) يوضح الشبكة العصبية بالصورة النهائية بعد اكتمال عملية التدريب(للتجربة الخامسة)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يتبين من خلال الجدول (4-29) نتائج عملية المحاكاة لمخرجات الشبكة العصبية (للتجربة الخامسة)

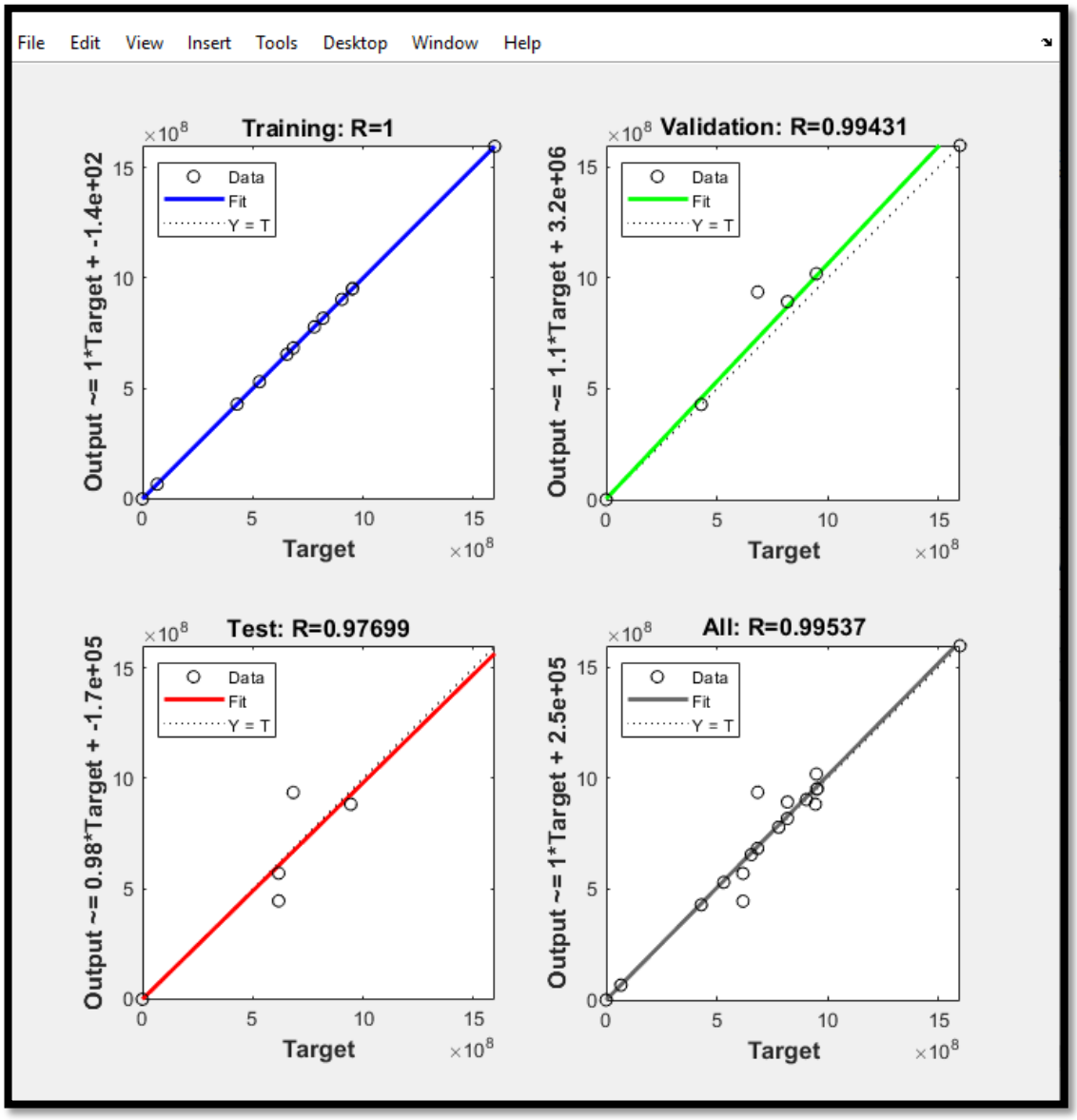
جدول (4-29) مخرجات الشبكة العصبية(للتجربة الخامسة)

3673.35	3513.80	3959.76	2397.73	2291.89	5092.73	X1
1466.28	1023.98	798.46	729.48	22.60	2285.85	X2
291.99	253.51	293.63	264.71	96.32	398.83	X3
3815.41	2968.36	3035.20	3352.36	21.11	4422.22	X4
480.02	394.71	403.34	267.12	376.65	549.35	X5
9870.41	2867.01	1755.86	7283.48	0.29	12495.95	X6
221.77	104.58	60.84	146.38	146.00	158.81	X7
936573774.76	**570642955.04**	**429278183.66**	**530890347.39**	**66858827.59**	**1596934644.32**	**Z**
3831.99	2333.84	2409.03	3859.74	2404.42	2183.69	X1
845.73	1083.93	903.38	641.44	720.56	-59.07	X2
318.07	314.09	331.84	291.24	243.92	65.63	X3
3111.93	3168.10	2543.77	3109.86	3352.38	-61.22	X4
0.28	362.26	294.07	391.00	296.04	439.74	X5
8841.98	7127.02	2089.38	1740.63	7282.18	-0.14	X6
152.85	203.44	32.53	45.42	153.74	172.93	X7
818475387.19	**683845088.13**	**445368375.54**	**429279195.92**	**530888966.14**	**66858752.42**	**Z**
5103.34	3989.37	3673.35	3513.80	3959.76	2397.73	X1
2316.51	837.03	1466.28	1023.98	798.46	729.48	X2
388.92	327.95	291.99	253.51	293.63	264.71	X3
4426.98	3599.70	3815.41	2968.36	3035.20	3352.36	X4
618.69	-25.56	480.02	394.71	403.34	267.12	X5
12500.53	7410.84	9870.41	2867.01	1755.86	7283.48	X6
174.95	150.12	221.77	104.58	60.84	146.38	X7
1596932448.14	**892646520.05**	**936573774.76**	**570642955.04**	**429278183.66**	**530890347.39**	**Z**
2291.89	5092.73	3831.99	3682.02	3675.48	4031.73	X1
22.60	2285.85	845.73	1453.07	1443.14	1571.48	X2
96.32	398.83	318.07	291.25	288.56	269.31	X3
21.11	4422.22	3111.93	3843.77	3856.11	4089.99	X4
376.65	549.35	0.28	476.41	476.38	524.73	X5
0.29	12495.95	8841.98	9922.68	9852.76	10422.62	X6
146.00	158.81	152.85	217.80	217.68	239.74	X7
66858827.59	**1596934644.32**	**818475387.19**	**953015101.61**	**952661283.99**	**1018911540.49**	**Z**
2280.47	3667.40	3573.97	3717.81	3699.80	2291.89	X1
964.16	1498.48	1418.89	1503.04	1502.50	22.60	X2
297.65	268.38	257.19	269.03	280.80	96.32	X3
2998.02	3948.84	3926.88	3886.16	3888.45	21.11	X4
404.29	491.88	509.81	509.34	498.21	376.65	X5
7120.41	9888.10	10866.54	9000.19	8999.86	0.29	X6
177.82	252.97	238.79	233.89	233.57	146.00	X7
655186296.42	**950696676.83**	**883061435.01**	**903675169.27**	**779140091.98**	**66858827.59**	**Z**

الجدول : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

وعند الضغط على مفتاح Regression يظهر لنا الشكل (4-21) اذ يظهر من خلاله معامل الارتباط لكل من عملية التدريب والموثوقية والاختبار وبصورة اجمالية ، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج مخرجات عملية الاختبار جيدة او قريبه للمخرجات الحقيقية

شكل (4-21) يوضح اختبار الشبكة العصبية باستخدام الايعاز Regression (للتجربة الخامسة)



المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج MatlabR2018b

اذ يتضح من خلال الجدول (4-29) خلاصة نتائج المحاكاة للتجربة الخامسة حيث تم الاعتماد على قيمة الارتباط والتي تقع بين (0,1) لتحديد مقبولية نتائج المحاكاة، اذ كلما اقتربت النتيجة من الواحد كلما كانت نتائج الشبكة قريبة الى الواقع او الى النتائج المستخرجة باستعمال طريقة البرمجة الخطية

الضبابية ، اذ يتضح من خلال الشكل (4−21) ان نتائج المحاكاة للتجربة الخامسة كانت ناجحة وقريبة من مستوى الأمثلية في اتخاذ القرار اذ تراوحت قيمة معامل الارتباط بين (0.97 ، 0.1).

و يتبين من خلال الجدول (4−30) ملخص نتائج المحاكاة للتجارب الخمسة المعتمدة على قيمة الارتباط لتحديد مقبولية نتائج المحاكاة، اذ يتضح من خلال الجدول ان نتائج المحاكاة للتجربة الخامسة كانت هي افضل من التجارب البقية اذ تراوحت قيمة معامل الارتباط بين (1 ، 0.97) وهي قيمة جيدة وتشير الى ان النتائج المستخرجة من خلال هذه التجربة كانت افضل من النتائج المستخرجة من التجارب الاربعة الباقية وايضا افضل من نتائج المستخرجة باستعمال طريقة البرمجة الخطية الضبابية وطريقة الاستدلال الضبابي.

جدول (4-30) ملخص التجارب الخمسة في الشبكات العصبية

	Training التدريب	Validation الموثوقية	Test الاختيار	All الجميع	المفاضلة
التجربة الاولى	0.77	0.82	0.83	0.79	3
التجربة الثانية	0.75	0.82	0.86	0.77	4
التجربة الثالثة	0.99	0.05	0.98	0.71	5
التجربة الرابعة	0.99	0.85	0.92	0.94	2
التجربة الخامسة	1	0.99	0.97	0.99	1

المصدر : اعداد الباحث بالاعتماد على نتائج التجارب الخمسة