اقتراح نموذج رياضي لتقييم العقارات السكنية في مدينة طرطوس

د. علي جنود*

د. سماح مكية**

أحمد سليمان***

(تاريخ الإيداع 30 / 9 / 2020. قُبِل للنشر في 24/ 1 / 2021)

□ ملخّص □

تعاني السوق العقارية بشكل عام من مشكلة في تحديد سعر العقارات السكنية حيث أن أسعار العقارات السكنية لا تخضع لضوابط وتكون بعيدة كل البعد عن قيمها السوقية الفعلية بسبب عدم وجود منهجية معينة تساعد المقيمين العقاريين والمالكين في تحديد سعر العقارات السكنية في مدينة طرطوس، لذلك فإن الهدف الرئيسي من هذا البحث هو تقييم أسعار العقارات السكنية في مدينة طرطوس وذلك بتطوير نموذج رياضي للتقييم العقاري باستخدام تقنية الشبكات العصبونية الاصطناعية. حُددت العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس من خلال استبيان ومقابلات شخصية مع خبراء التقييم العقاري. جُمعت البيانات وفق العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية من السوق العقارية في مدينة طرطوس وفق البيوعات الحقيقية الحاصلة ضمن حدود مدينة طرطوس خلال الأعوام (2017–2020) م. حُللت وعُولجت البيانات لبناء نموذج من شبكة عصبونية مؤلفة من ثلاث طبقات (طبقة دخل وطبقة مخفية وطبقة خرج) بـ 9 متغيرات دخل مختلفة لتقييم العقارات السكنية في مدينة طرطوس. معدل نجاح النموذج المقترح كان 85%. نتيجة هذا البحث سيساعد الباحثين في تطوير نماذج أكثر فاعلية لتسعير العقارات في سورية.

الكلمات المفتاحية: التقييم العقاري، العقارات السكنية، الشبكات العصبونية الاصطناعية.

* أستاذ مساعد – قسم هندسة وإدارة التشييد في كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

** مدرس – قسم هندسة وإدارة التشييد في كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

*** طالب ماجستير – قسم هندسة وإدارة التشييد في كلية الهندسة المدنية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.

Suggest Mathematical Method for Residential Real Estate Appraisal in Tartous City

Dr. Ali Janoud*
Dr. Samah Makeih**
Ahmed Soliman***

(Received 30 / 9 / 2020. Accepted 24 / 1 / 2021)

□ ABSTRACT □

The real estate market in general suffers from a problem in determining the price of residential real estate as residential real estate prices are not subject to controls and are far from their actual market values due to the absence of a specific methodology that helps real estate residents and owners in determining the price of residential real estate in the city of Tartous, so The main aim of this research is to valuate residential real estate prices in tartous city by developing a mathematical model for real estate appraisal using artificial neural networks (ANN) technology. The factors that affect the determination of market value for residential real estate in tartous city were defined by a questionnaire and personal interviews with real estate appraisal experts. Data were collected according to the factors that affect the determination of market value for residential real estate from real estate market in tartous city according to real sales occurring within the boundaries of tartous city during the years (2017-2020). The data were analyzed and processed to build a three layers (input layer - one hidden layer – output layer) neural networks model with 9 different inputs to valuate residential real estate prices in tartous city. The proposed model has a success rate of 85%. The results of this research would help researchers in developing more effective property pricing models in Syria.

Keywords: real estate appraisal, residential real estate, artificial neural networks.

* **Associate Professor, Department of Construction and Management Engineering, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
** **Assistant Professor, Department of Construction and Management Engineering, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
*** **Postgraduate Student, Department of Construction and Management Engineering, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعتبر العقار أحد مكونات الناتج القومي كونه من المنتجات المعمرة التي تباع وتشترى وحتى أنه من المنتجات التي يمكن تصديرها (بإجراءات خاصة، بالرغم من خاصية الثبات). حيث العقار: هو كل قطعة أرض – بما عليها من بناء وغراس وغير ذلك – تقع في منطقة عقارية واحدة، تكون مملوكة لشخص أو أكثر دون أن يفصل جزء منها عن سائر الأجزاء بفاصل من ملك عام أو خاص، ودون أن يكون لجزء منها من الحقوق أو عليه من الالتزامات ما ليس للأجزاء الأخرى (Shaban,2016).

يعتبر التقييم العقاري عملية منهجية تهدف لحساب القيمة الفعلية للعقار في زمن محدد من خلال دراسته بمختلف خصائصه الهندسية والقانونية والبيئية إضافة إلى دراسة العوامل الاقتصادية المؤثرة (Janoud, 2020). فهو عبارة عن التنبؤ بأسعار العقارات مبنياً على مميزات وصفات العقار (Bulut et al, 2011). حيث لا يمكن تحديد سعر العقارات بسهولة بسبب ارتباط سعر العقارات بعدد من المتغيرات التي يصعب قياسها بشكل دقيق فبعضها قابل للقياس الكمي وبعضها نوعي من الصعب تحديده كمياً (Dikmen, 2012; Janet and Yue, 2007).

فالتقييم العقاري هو "فن وعلم تقدير قيمة حقوق الملكية لغرض محدد وفي لحظة زمنية محددة مع الأخذ في الحسبان جميع سمات وخصائص العقار محل التقييم، وجميع العوامل الاقتصادية الأساسية للسوق، ويشمل ذلك نطاق الاستثمارات البديلة" (Saudi Authority for Accredited Valuers, 2019).

نظراً لتعدد أغراض التقييم وتنوع طبيعة العقارات واختلاف أسس القيمة، تطورت عدة أساليب للتقييم تندرج تحتها طرقاً تطبيقية متعددة ومستقلة. ويقسم مجلس معايير التقييم الدولية ومعظم المنظمات المهنية أساليب التقييم إلى ثلاثة أساليب رئيسية وهي: أسلوب السوق وأسلوب الدخل وأسلوب التكلفة (Saudi Authority for Accredited Valuers, 2019).

حققت الشبكات العصبونية الاصطناعية في العصر الحديث انتشاراً واسعاً في مختلف المجالات الطبية والهندسية والاقتصادية، إذ أنها تعتمد على آلية التعلم عبر تحليل كميات كبيرة من البيانات التاريخية مكتسبةً الخبرة والمعرفة الضروريين في اتخاذ القرارات المستقبلية، كما تساعد في حل العديد من المسائل التي تكون العلاقة فيها بين تغيرات الدخل والخرج غير خطية (Waziri, B.and Bustani, S. A, 2017)، حيث اجتذبت تطبيقات تقنية الشبكات العصبونية الاصطناعية (Artificial Neural Networks) لتقييم العقارات اهتمام الباحثين المقيمين في مختلف البلدان نظراً لمزايا ANN، فاقترح العديد من الباحثين نماذج مختلفة للتقييم العقاري باستخدام الشبكات العصبونية الاصطناعية ومنهم:

قدّم الباحث (Pi-ying, 2011) في مدينة كاوشيونغ في تايوان – الصين نموذج لتقييم العقارات باستخدام الشبكات العصبونية باستخدام 9 متغيرات وهي: الموقع: المقاطعة الإدارية التي يقع بها العقار، عرض الطريق، الطرق: موقع الأرض عن الطريق، النوع: نوع المنزل، الهيكل: نوع مواد هيكل المنزل، العمر: عمر المنزل، المساحة: مساحة البناء، نوع منطقة العقار، الطابق، فدرّب الشبكة على مجموعة بيانات التدريب المكونة من 1730 عينة، واختبرها بمجموعة بيانات الاختبار المكونة من 741 عينة، فأعطت الشبكة نتائج كما يلي: معامل التحديد R^2 = 75.84%، متوسط نسبة الخطأ المطلق MAPE = 19.02%.

قدّم الباحثون (Kitapci et al, 2017) نموذج باستخدام الشبكات العصبونية للتقييم العقاري في أنقرة – تركيا باستخدام 15 متغير وهي: المساحة: مساحة المنزل، الغرف: عدد الغرف، الحمام: عدد الحمامات، الطابق، الكراج: وجود كراج سيارات، العمر: عمر المنزل، المصعد: وجود مصعد، التدفئة: وجود تدفئة مركزية، الموقع: المنزل قريب أو بعيد عن

مركز المدينة، الموضع: المنزل يقع في مجمع سكني، العزل: المنزل أو المبنى معزول، المطبخ: المطبخ يحوي خزائن، أرضية البيت: نوع الأرضية، الطريق: المنزل قريب من الطرق الرئيسية، المترو: المنزل قريب من محطة المترو، وجرى بناء الشبكة بعينة مكونة من 1500 حالة، واستخدم متوسط مربعات الأخطاء (MSE) كمقياس للأداء، فكانت النتائج: متوسط مربعات الأخطاء MSE = 0.0023، ومعامل الارتباط R =78.78%.

قدّمت (Hamadeh, 2017) نموذج التقييم العقاري باستخدام الشبكات العصبونية في مدينة دمشق باستخدام 6 متغيرات وهي: المنطقة، المساحة المكافئة للعقار، درجة الإكساء الداخلي للمنزل، اتجاهات العقار، ترتيب سنة التقييم، سعر صرف الدولار، وجرى بناء النموذج بعينة مؤلفة من 94 حالة وعينة لاختبار النموذج مؤلفة من 20 حالة، فكانت نتائج تدريب الشبكة: معامل الارتباط R = 0.99585 ومعامل التحديد R^2 = 0.9917، ونتائج اختبار الشبكة: معامل الارتباط R = 0.947 ومعامل التحديد R^2 = 0.8967 ومتوسط نسبة الخطأ المطلق MAPE = 14.4342%.

قدّم (Almohamed, 2019) نموذج التقييم العقاري باستخدام الشبكات العصبونية في مدينة دمشق لغاية حساب ضريبة البيوع العقارية باستخدام 10 متغيرات وهي: المنطقة، المساحة المكافئة للشقة، الارتفاع الطابقي، عدد الغرف، عدد الحمامات، عدد الشرفات، اتجاهات الشقة، وجود مصعد، وجود تدفئة، الملكية، جرى بناء النموذج بعينة مؤلفة من 217 حالة وعينة لاختبار النموذج مؤلفة من 24 حالة، فكانت نتائج تدريب الشبكة: معامل الارتباط R = 0.917 ومتوسط مربعات الأخطاء MSE = 0.005، ونتائج اختبار الشبكة: معامل الارتباط R = 0.9365 ومعامل التحديد R^2 = 0.8772 أي أن المعاملات المستخدمة تفسر 87% من النموذج.

1- مشكلة البحث:

نعيش حالياً مفارقات كبيرة في أسعار الأراضي والخدمات العقارية، وعشوائية في أسعار العقارات، فنحن بحاجة إلى وضع قيم المنتجات العقارية في موضعها الصحيح بعيداً عن العشوائية التي تربك السوق والمستهلك بقيم غير حقيقية مبالغ فيها (Hamadeh, 2017).

تطور تقييم الممتلكات العقارية من العمل التجريبي لنماذج التقييم الآلي. وامتد تطبيقها من تقييم عقار واحد إلى التقييم الشامل. بالنسبة للطريقة اليدوية للعمل، يقال إنها تكون ذاتية وغير متسقة وكثيرة الأخطاء. إذا كان لدينا الكثير من الخصائص، فإن مثل هذا النوع من التقييم قد يستغرق وقتاً طويلاً ويتم تطبيق النماذج الآلية في الغالب في الوقت الحاضر (Bozic, 2013).

تعتمد الطرق التقليدية عادة على طريقة المقارنة وليست مناسبة للتقييم الآلي لأنها تستخدم بيانات محدودة للغاية في مجموعات مماثلة من العقارات وذلك بسبب عدة عوامل مثل صعوبة العثور على حالة سكنية مشابهة للعقار المدروس، فيكون هناك العديد من العوامل التي تؤثر على السعر بسبب المناطق والتفضيلات المحلية وصعوبة تحديد الوضع مع المعادلات الرياضية الشائعة التي يتم استخدامها في تقدير القيمة بطرق التقييم التقليدية (Bulut, 2011).

كثيراً ما انتقدت طريقة المقارنة لاعتمادها على أحكام ذاتية للتأكد من التعديلات اللازمة لتقييم العقارات، وأيضاً لكونها غير دقيقة حيث يجد المقيمين أنه من الصعب الحصول على بيانات موثوقة وقابلة للتحقق، حيث أن طريقة المقارنة تحتاج لخبرة كبيرة في مجال التقييم العقاري واقتصاد السوق (Worzala,1995).

أهمية البحث وأهدافه:

أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث من كونه يحدد القيمة السوقية للعقارات السكنية وفق أسس علمية واحصائية مما يساعد في مواضيع الرهن العقاري والتحصيل الضريبي، ومن الحاجة لوجود نماذج تقييم آلية لتقدير القيمة السوقية للعقارات السكنية بعيداً عن الطرق التقليدية اليدوية للعمل التي تخضع للخطأ البشري وتستغرق وقتاً طويلاً.

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى إيجاد نموذج رياضي لتقييم العقارات السكنية في مدينة طرطوس، ومن أجل ذلك لا بد من تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

1- تحديد العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس.

2- جمع البيانات عن بيوعات العقارات السكنية في مدينة طرطوس وفق العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس.

3- تحضير ومعالجة البيانات المجموعة عن بيوعات العقارات السكنية في مدينة طرطوس وذلك لاستخدامها في بناء النموذج الرياضي.

4- بناء النموذج الرياضي لتقييم العقارات السكنية في مدينة طرطوس باستخدام الشبكات العصبونية الاصطناعية.

5- فحص النموذج ودراسة مدى فعاليته.

طرائق البحث ومواده:

تم العمل لإيجاد وبناء نموذج رياضي لتقييم العقارات السكنية في مدينة طرطوس باستخدام الشبكات العصبونية الاصطناعية وفق الخطوات الآتية:

1- إيجاد العوامل المؤثرة على على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس:

صمم استبيان يهدف إلى تحديد العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس وترتيبها، حيث ذكر في الاستبيان أهم العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية وذلك بناءً على المعايير الوطنية للتقييم العقاري الصادرة عن هيئة الإشراف على التمويل العقاري عام 2015م (Real Estate Finance Supervisory Authority,2015) والدراسة المرجعية (Hamadeh, 2017). وزع 57 نسخة من الاستبيان لخبراء التقييم العقاريين المرخصين بصفة مقيمين عقاريين من قبل هيئة الإشراف على التمويل العقاري والمدرجة أسمائهم ضمن جداول الهيئة لعام 2020 مع إجراء مقابلات شخصية مع بعض خبراء التقييم العقاريين، وجمع منها 53 نسخة من الاستبيان، واستبعد منها 3 نسخ بسبب النقص في الإجابات وعدم كفايتها وعدم قيامهم بتقديم أي خبرات تقييم لصالح أية جهة. تم معالجة بيانات الاستبيان وتحليلها ثم تم تحديد العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس وترتيبها حسب درجة التأثير (المتوسط الحسابي للاستجابات) ومقياس ليكرت الخماسي وفق الجدول (2).

مقياس ليكرت الخماسي: بما أن المتغير الذي يعبر عن الخيارات (مؤثر جداً، مؤثر، متوسط التأثير، ضعيف التأثير، غير مؤثر) مقياس ترتيبي، والأرقام التي تدخل في برنامج ال SPSS تعبر عن الأوزان وهي (مؤثر جداً = 5، مؤثر = 4، متوسط التأثير = 3، ضعيف التأثير = 2، غير مؤثر = 1) ثم نحسب بعد ذلك المتوسط الحسابي (المتوسط المرجح) ويتم ذلك بحساب طول الفترة أولاً وهي عبارة عن حاصل قسمة 4 على 5، حيث 4 تمثل عدد المسافات (من

1 إلى 2 مسافة أولى، ومن 2 إلى 3 مسافة ثانية، ومن 3 إلى 4 مسافة ثالثة، ومن 4 إلى 5 مسافة رابعة)، 5 تمثل عدد الاختيارات. وعند قسمة 4 على 5 ينتج طول الفترة ويساوي 0.8 ويصبح التوزيع حسب الجدول (1): (Al-nsour, 2011)

الجدول (1) مقياس ليكرت الخماسي

المتوسط المرجح	المستوى
من 1 إلى 1.79	غير مؤثر
من 1.8 إلى 2.59	ضعيف التأثير
من 2.6 إلى 3.39	متوسط التأثير
من 3.4 إلى 4.19	مؤثر
من 4.2 إلى 5	مؤثر جداً

الجدول (2) ترتيب العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس

الترتيب	العوامل المحددة	المتوسط	درجة التأثير حسب مقياس ليكرت الخماسي
1	منطقة العقار	4.5	مؤثر جداً
2	إطلالة العقار (واجهة رئيسية – وجيبة....)	4.36	
3	مستوى اكساء العقار	4.34	
4	الطابق	4.2	
5	موقع العقار (على طرق رئيسية – طرق فرعية.....)	3.94	مؤثر
6	مساحة العقار	3.9	
7	التذبذب في سعر صرف العملة	3.72	
8	عمر البناء	3.6	
9	اتجاهات العقار	3.6	
10	نوع ملكية العقار (طابو أخضر– جمعيات – غير مفروز.....)	3.42	
11	نوع منطقة العقار (تجارية – سكنية...)	3.18	متوسط التأثير
12	درجة تخديم منطقة العقار (البنى التحتية)	3.04	
13	إمكانية تحويل العقار إلى تجاري أو مهني	3	
14	الاكساء الخارجي للبناء	2.92	
15	تاريخ البيع	2.8	
16	الخدمات المحيطة (مدارس – مشافي.....)	2.76	
17	توفر خدمات النقل والمواصلات في منطقة العقار	2.7	
18	عدد طوابق البناء	2.66	

19	نوع البناء (أبراج – ملاصق.....)	2.6	
20	درجة تخديم البناء (مصاعد – مولدة مركزية.....)	2.58	ضعيف التأثير
21	عدد الشقق في الطابق	2.54	
22	وجود تلوث بيئي في محيط العقار	2.4	
23	مرافق البناء (مرآب سيارات – حديقة خاصة – ملجأ.....)	2.3	
24	المستوى المعيشي لسكان الحي	2.28	
25	التدابير المتخذة لمكافحة الحريق	2.22	

فأظهرت النتائج أن أهم العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس هي: منطقة العقار، إطلالة العقار (واجهة رئيسية – وجيبة.....)، مستوى اكساء العقار، الطابق، موقع العقار (على طرق رئيسية – طرق فرعية...)، مساحة العقار، التذبذب في سعر صرف العملة، عمر البناء، اتجاهات العقار، نوع ملكية العقار (طابو أخضر– جمعيات – غير مفروز.....).

2– جمع بيانات البيوعات العقارية:

جمعت البيانات من السوق العقارية في مدينة طرطوس وفق البيوعات الحقيقية الحاصلة ضمن حدود مدينة طرطوس خلال الأعوام (2017–2020) م وبناءً على العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس المحددة من نتائج الاستبيان، حيث صنفت وعولجت المتغيرات وفق التالي:

2–1– متغير منطقة العقار:

بعد إجراء مقابلات مع خبراء التقييم العقاري ومع أصحاب المكاتب العقارية وجمع بيانات لأسعار الأراضي المعدة للبناء ضمن مدينة طرطوس، تم ترتيب المناطق في مدينة طرطوس حسب سعر المتر المربع للأراضي المعدة للبناء في كل منطقة من المنطقة الأعلى سعراً إلى المنطقة الأقل سعراً، فأعطيت المناطق الأعلى سعراً أعلى رقم في المقياس وهكذا إلى الأقل سعراً، فكانت النتائج كما في الجدول (3):

الجدول (3) ترتيب المناطق في مدينة طرطوس وفقاً لسعر المتر المربع للأراضي المعدة للبناء

المنطقة	المقياس
الحمرات، القصور، حي الملعب، شارع المينا	8
الكورنيش الشرقي، حي الغدير، شارع ميسلون	7
المشروع السادس، المشروع السابع، شارع سوق الباعة، الصالة الرياضية، الجمعية السكنية	6
شارع 8 آذار، شارع عدنان غانم، شارع محمد الفاضل	5
جمعية المصارف، جمعية الصحة، التموين	4
الانشاءات، ضاحية الباسل، مارلياس، البرانية، حي السجن	3
جمعية البلدية، الفقاسة، الفندارة، الفاخورة	2
الرمل، الغمقة الغربية، الغمقة الشرقية	1

2-2- متغير مستوى إكساء العقار:

صنف مستوى إكساء العقار وفق الجدول (5):

الجدول (5) تصنيف مستوى إكساء العقار

مستوى إكساء العقار	المقياس
بدون إكساء (عضم)	1
إكساء رديء	2
إكساء مقبول	3
إكساء جيد	4
إكساء جيد جداً (ديلوكس)	5
إكساء ممتاز (سوبر ديلوكس)	6

2-3- متغير الطابق:

صنف الطابق وفق المقياس الموضح في الجدول (6):

الجدول (6) تصنيف الطابق

الطابق	المقياس
أرضي	13
أول فني	12
ثاني فني	11
ثالث فني	10
رابع فني	9
خامس فني	8
سادس فني	7
سابع فني	6
ثامن فني	5
تاسع فني	4
عاشر فني	3
الحادي عشر فني	2
قبو	1

2-4- متغير إطلالة العقار:

العقار السكني يطل على شارع (أي يكون له واجهة واحدة على الأقل على واجهة البناء الرئيسية) أو يطل على الوجائب (أي تكون كل واجهات العقار السكني على وجائب البناء)، وصنفت وفق الجدول (4):

الجدول (4) تصنيف إطلالة العقار

الإطلالة	المقياس
واجهة رئيسية	1
وجيبة	0

2-5- متغير موقع العقار:

مبنى العقار السكني يقع على شارع رئيسي (أي يكون العقار السكني له واجهة واحدة على الأقل على شارع رئيسي) أو يقع على شارع فرعي (وذلك في حال كانت إطلالة العقار على واجهة البناء الرئيسية)، وصنف وفق الجدول (7):

الجدول (7) تصنيف موقع العقار

موقع العقار	المقياس
طريق رئيسي	1
طريق فرعي	0

2-6- متغير التذبذب في سعر صرف العملة:

أُخذ سعر صرف الدولار بالليرة السورية من نشرات سعر صرف الدولار بالليرة السورية الصادرة من قبل مصرف سورية المركزي للفترة ما بين 2017/12/19م و2020/7/1م، حيث تم تحديد سعر الصرف لكل عقار بحسب تاريخ البيع بحسب ما هو موجود في الجدول (8):

الجدول (8) سعر الصرف للفترة بين 2017/12/19م و2020/7/1م

الفترة ما بين	سعر صرف العملة
من 2017/11/28م إلى 2020/2/5م	436 ل.س
من 2020/2/6م إلى 2020/6/16م	704 ل.س
من 2020/6/17م إلى 2020/7/1م	1256 ل.س

2-7- متغير مساحة العقار:

أخذت مساحة العقار السكني كما هي مذكورة في عقد البيع المبرم بين البائع والشاري وبيان المساحة الخاص بالعقار الصادر من الدوائر العقارية (مديرية المصالح العقارية).

2-8- متغير اتجاهات العقار:

رتبت الاتجاهات حسب الأفضلية للسكن وفق المقياس الموضح في الجدول (10):

الجدول (10) ترتيب الاتجاهات

الاتجاهات	المقياس
كل الاتجاهات	15
جنوب شرق غرب	14
جنوب شرق شمال	13
جنوب غرب شمال	12

شرق شمال غرب	11
جنوب شرق	10
جنوب غرب	9
جنوب شمال	8
شرق غرب	7
شرق شمال	6
شمال غرب	5
جنوب	4
شرق	3
غرب	2
شمال	1

2-9- متغير نوع ملكية العقار:

بالنسبة لمتغير "نوع ملكية العقار" فإن جميع عقارات العينة تملك طابو أخضر نظامي وبالتالي حذف متغير "نوع ملكية العقار" لأنه ثابت على كل عقارات العينة المدروسة.

2-10- متغير عمر البناء:

العمر التقديري للبناء الواقع به العقار السكني، وقسم بحسب آراء خبراء التقييم العقاري وأصحاب المكاتب العقارية على 7 مجموعات كل مجموعة تضم 7 سنين، كما في الجدول (9):

الجدول (9) تقسيم عمر البناء

عمر البناء	المقياس
من 0 إلى 7 سنوات	7
من 8 إلى 14 سنة	6
من 15 إلى 21 سنة	5
من 22 إلى 28 سنة	4
من 29 إلى 35 سنة	3
من 36 إلى 42 سنة	2
من 43 إلى 50 سنة	1

3- بناء النموذج باستخدام الشبكات العصبونية الاصطناعية:

استنتج العديد من الباحثين أنه يجب على خبير التقييم العقاري الذي يستخدم هذه التكنولوجيا (الشبكات العصبونية) الحذر الشديد والاهتمام بمسألتين أساسيتين عند تطبيق تقنية الشبكات العصبونية لتقييم العقارات (Hamadeh, 2017):

أولاً- الإعدادات المناسبة والتي توافق النموذج ليست واضحة ومحددة بينما يتم الحصول عليها بالتجربة والتكرار للعثور على مجموعة من المعايير التي تناسب التطبيق.

ثانياً– عند استخدام نفس الإعدادات (مثلاً: عدد الطبقات المخفية، وعدد العقد في كل طبقة مخفية) مع نفس بيانات التدريب ثم إعادة التقدير مع نفس البرنامج، لا تظهر نفس النتائج بالضبط. ويرجع ذلك إلى حقيقة أن في كل مرة نموذج الشبكة العصبونية والبرمجيات يبدأ التدريب باختيار أوزان أولية بشكل عشوائي لكل من العقد في طبقة مخفية.

جرى بناء الشبكة العصبونية وتدريبها واختبارها على مجموعة البيانات باستخدام عدة أنواع من الشبكات وعدة خوارزميات تدريب وعدة وسطاء، وعلى مراحل مختلفة بهدف اختيار الشبكة الأنسب وتحسين أداءها.

3-1- وصف الشبكة العصبونية:

الشبكة المستخدمة هي شبكة تغذية أمامية متعددة الطبقات feed forward networks فقد تبين أنها أفضل أنواع الشبكات لمثل هذه المسائل (Nguyen and Cripps, 2001; Worzala et Al, 1995; Rossini, 1997; Pi-ying, 2011).

حيث وجد العديد من الباحثين أن الشبكة ذات التغذية الأمامية متعددة الطبقات ذات الانتشار العكسي هي أفضل الشبكات المستخدمة للتقييم العقاري (Nguyen and Cripps, 2001; Worzala et Al, 1995).

واستخدم تابع التدريب (trainbr) Bayesian Regularization backpropagation من ضمن برنامج MATLAB، واستخدم تابع التفعيل السيغمويد ثنائي القطبية (الظل القطعي) (Tangent Sigmoid) ذي الرمز "tansig" لعصبونات الطبقة الخفية، والتابع الخطي ذي الرمز "purelin" لعصبون طبقة الخرج، وتابع الأداء (SSE) (مجموع مربعات الأخطاء) لقياس أداء الشبكة واختيار الشبكة الأفضل بحسب أصغر خطأ تدريب (أي أصغر قيمة لمجموع مربعات الأخطاء).

3-2- اختيار وتدريب الشبكة العصبونية:

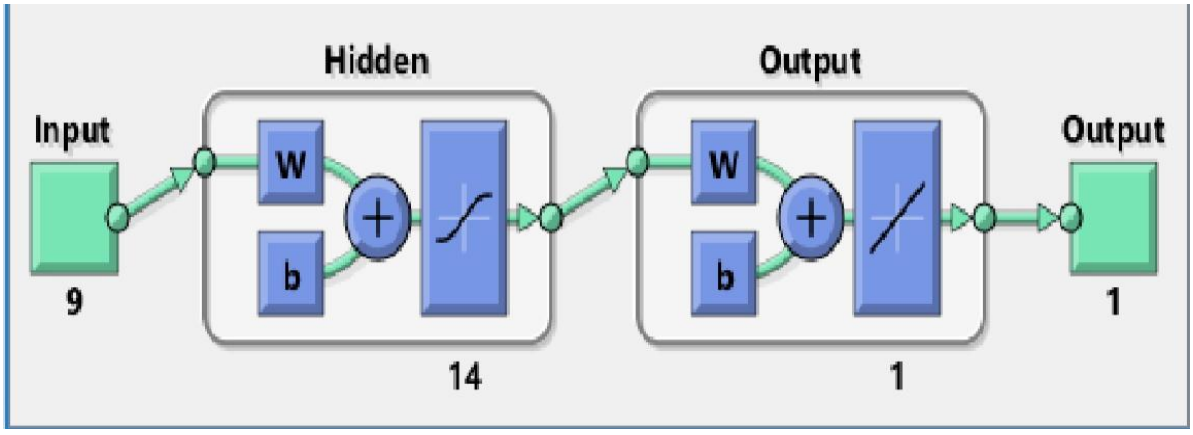
تم إنشاء وتدريب عدة بنى معمارية للشبكة العصبونية، حيث تقوم الشبكة أثناء التدريب بتقسيم عينة التدريب المكونة من 97 حالة إلى مجموعتين مجموعة لتدريب الشبكة بنسبة 85% ومجموعة لاختبارها بنسبة 15%، بعد الانتهاء من تدريب كل بنية معمارية للشبكة يتم حساب أداءها بالنسبة لمجموعة التدريب ولمجموعة الاختبار كل على حدى. يبين الجدول (11) نتائج تدريب كل بنية معمارية للشبكة العصبونية حيث استخدم تابع الأداء (SSE) كمعيار لاختيار الشبكة المثلى الموافقة للخطأ الأصغري، أي تم اختيار البنية المعمارية للشبكة العصبونية الموافقة لأصغر قيمة لمجموع مربعات الأخطاء لمجموعة الاختبار.

الجدول (11) نتائج تدريب البنى المعمارية المختلفة للشبكة العصبونية

عدد العصبونات في الطبقة الخفية	مجموع مربعات الأخطاء لمجموعة التدريب	مجموع مربعات الأخطاء لمجموعة الاختبار
1	6.307589	0.932235
2	3.780853	1.349752
3	2.411957	1.216194
4	3.075377	3.489432
5	2.677263	1.323314
6	1.089351	3.1875
7	1.480801	2.793231
8	3.004	3.153363
9	3.322612	1.845507
10	2.791666	1.939135
11	2.813486	2.328986
12	3.293282	1.114182

1.216734	3.81654	13
0.747351	4.221492	14
2.20195	3.564664	15
3.099923	3.630867	16
2.959231	1.321889	17
2.500031	1.065809	18
1.753173	5.289989	19
1.127046	3.352416	20

توضح نتائج تدريب البنى المعمارية المختلفة للشبكة العصبونية أن الشبكة المثلى التي ستعطي أفضل التنبؤات بأسعار العقارات السكنية هي الشبكة المؤلفة من طبقة دخل مكونة من 9 عصبونات (عدد متغيرات الدخل) وطبقة خفية واحدة مكونة من 14 عصبون وطبقة خرج مكونة من عصبون واحد (الخرج: سعر العقار السكني) كما يظهر في الشكل (1).



الشكل (1) البنية المعمارية للشبكة العصبونية المختارة

3-3- فحص الشبكة المختارة:

استخدمت عينة الفحص المكونة من 12 حالة لفحص الشبكة المختارة، حيث تم إدخال عينة الفحص إلى الشبكة العصبونية المختارة وفق المتغيرات المدروسة فأعطت توقعات الأسعار المبينة في الجدول (12). وكانت النتائج كما يلي:

معامل الارتباط: R=0.925 عالي جداً.

معامل التحديد: R^2=0.853 مما يعني أن المعاملات المستخدمة تفسر 85% من النموذج.

متوسط نسبة الخطأ المطلق: MAPE=10.72%<15% مقبول.

النسبة المئوية للقيم في العينة التي متوسط نسبة الخطأ المطلق لها أصغر من 10% (APE<10%) تساوي 75%.

النسبة المئوية للقيم في العينة التي متوسط نسبة الخطأ المطلق لها أصغر من 5% (APE<5%) تساوي 58%.

وتبعاً للمراجع (Hamadeh, 2017; Worzala,1995) يمكن اعتماد الشبكة المختارة للتعميم.

الجدول (12) عينة الفحص وتوقعات أسعار الشبكة

المنطقة	الإطلالة	مستوى الإكساء	الطابق	موقع العقار	المساحة	اتجاهات العقار	عمر البناء	سعر الصرف	سعر البيع	سعر المبيع المتوقع
3	1	6	12	1	130	9	2	704	50000000	50758545.31
7	1	3	12	0	90	10	3	436	21000000	20651771
4	1	1	7	1	125	13	7	436	22000000	28930212
6	1	4	11	1	160	13	3	704	75000000	72281258.84
6	1	4	10	1	138	10	3	704	39000000	58800321.15
3	1	4	11	1	125	5	7	436	34000000	33412777
8	1	6	11	0	130	5	5	436	47000000	47444093
3	1	5	13	0	131	5	5	1256	67000000	60853781
3	1	4	12	1	81	8	6	704	26000000	27653603
6	1	4	10	0	139	7	3	1256	65000000	63167468
7	0	3	10	0	130	1	3	436	27500000	28105105
6	1	4	7	0	135	14	6	436	43000000	35968291

الاستنتاجات والتوصيات:

1- وُجد أن أهم العوامل المؤثرة على تحديد القيمة السوقية للعقارات السكنية في مدينة طرطوس هي: (منطقة العقار – إطلالة العقار (واجهة رئيسية، وجيبة.....) – مستوى اكساء العقار – الطابق – موقع العقار (على طرق رئيسية، طرق فرعية...) – مساحة العقار – التذبذب في سعر صرف العملة – عمر البناء – اتجاهات العقار – نوع ملكية العقار (طابو أخضر، جمعيات، غير مفروز.....))

2- أوضحت نتائج تدريب البنى المعمارية المختلفة للشبكة العصبونية واختبارها أن الشبكة المثلى التي ستعطي أفضل التنبؤات بأسعار العقارات السكنية هي الشبكة المؤلفة من طبقة دخل مكونة من 9 عصبونات (عدد متغيرات الدخل) وطبقة خفية واحدة مكونة من 14 عصبون وطبقة خرج مكونة من عصبون واحد (الخرج: سعر العقار السكني) هي الشبكة التي يمكن اعتمادها لتقييم العقارات السكنية في مدينة طرطوس.

3- تعميم ودراسة النموذج المقترح لتقييم العقارات السكنية في كافة المدن السورية.

4- إنشاء قاعدة بيانات عن البيوعات العقارية تجمع بيانات ومواصفات العقار والسوق العقارية وأسعار المبيع الحقيقة والسماح باستخدامها من قبل خبراء التقييم العقاري وذلك للحصول على البيانات بدقة وبشفافية.

5- تطوير النموذج المقترح بزيادة حجم عينة البيانات المستخدمة وإضافة معاملات أخرى من مواصفات العقار ومواصفات السوق العقارية.

References:

1. ALMOHAMED, M. A.; AL-GHUSSEIN, R. *Measuring the value of real estate in Syria and its transactions and studying its impact on the real estate market*, a thesis submitted as partial fulfillment of the requirements for MSc. Degree in Business Administration for Executives (EMBA), Syria, 2019.

2. AL-NSOUR, I. A. *Methods of Quantitative Analysis (Introduction to the Study of Modern Marketing)*, First Edition, Safaa House for Publishing and Distribution, Jordan, 2011.

3. BOZIC, B.; MILICEVIC, D.; PEJIC, M.; MAROSAN, S. *The use of multiple linear regression in property valuation*. Geonauka, Vol.1, N°.1, 2013.

4. BULUT, B.; ALLAHVERDI, N.; KAHRAMANLI, H.; YALPIR, S. *A Residential Real Estate Valuation Model with Reduced Attributes*. International journal of mathematical models and methods in applied sciences, issue 3, Vol. 5, 2011, 586-593.
5. DIKMEN, S. U.; SARAC, E. *Estimation of the Selling Price of Apartment Units Using Artificial Neural Networks*. Third International Conference on Construction in Developing Countries, Thailand, 2012.
6. HAMADEH, M.; NAYFEH, M. *Building A Mathematical Model to Estimate the Value of Residential Buildings in Syria (Damascus)*, thesis Submitted to Damascus University for the degree of Doctor of Philosophy in Engineering Management and Construction, Syria, 2017.
7. JANET, G. X.; YUE, D. *Main Variables Influencing Residential Property Values Using the Entropy Method- The Case of Auckland*. Macao, 2007.
8. JANOUD, A. *Study of the Most Important Factors of Real Estate Valuation Affecting the Real Estate Market (Case Study Jableh City)*. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Syria, Vol 42, N° 1, 2020.
9. KITAPCI, O.; TOSUM, O.; TUNA, M. F.; TURK, T. *The Use of Artificial Neural Networks (ANN) in Forecasting Housing Prices in Ankara, Turkey*. Journal of Marketing and Consumer Behavior in Emerging Markets, Vol. 1, N° 5, 2017, 4-14.
10. NGUYEN, N. and CRIPPS, A. *Predicting Housing Value: A Comparison of Multiple Regression Analysis and Artificial Neural Networks*. Journal of Real Estate Research. vol. 22, N° 3, 2001, 313-336.
11. PI-YING, L. *Analysis of the Mass Appraisal Model by Using Artificial Neural Network in Kaohsiung City*. Journal of Modern Accounting and Auditing, Vol. 7, N° 10, 2011, 1080-1089.
12. REAL ESTATE FINANCE SUPERVISION COMMISSION, *National Standards for Real Estate Appraisal for Financing and Real Estate Investment in the Syrian Arab Republic*, Real Estate Finance Supervision Commission - Syrian Ministry of Finance, Damascus - Syria, 2015, 22.
13. ROSSINI, P. *Application of Artificial Neural Networks to the Valuation of Residential Property*. Third Annual Pacific-Rim Real Estate Society Conference, Palmerston North, New Zealand, 20th- 22nd, 1997.
14. SAUDI AUTHORITY FOR ACCREDITED VALUERS, *Basic Principles of Real Estate Appraisal*, Saudi Authority for Accredited Valuers, Riyadh - Kingdom of Saudi Arabia, 2019, 164.
15. SAUDI AUTHORITY FOR ACCREDITED VALUERS, *Basic Real Estate Appraisal Procedures*, Saudi Authority for Accredited Valuers, Riyadh - Kingdom of Saudi Arabia, 2019, 118.
16. SHABAN, M. *Real estate appraisal methods*. Real Estate Appraisal Course, Real Estate Finance Supervision Commission in Syria, 2016.
17. WAZIRI, B. S.; BALA, K.; BUSTANI, S. A. *Artificial Neural Networks in Construction Engineering and Management*. International Journal of Architecture. Engineering and Construction, Vol.6, N° 1, March 2017, 50-60.
18. WORZALA, E.; LENK, M.; and SILVA, A. A*n Exploration of Neural Networks and Its Application to Real Estate Valuation.* Journal of Real Estate Research. vol. 10, N° 2, 1995, 185-201.