مجله آمایش جغرافیایی فضا،
فصلنامه علمی- پژوهشی دانشگاه گلستان
سال دهم/ شماره مسلسل سی و هفتم/ پاییز ۱۳۹۹ / صفحات: ۲۱۲-۱۹۵

بررسی تطبیقی برآورد ارزش روز منطقه‌ای و معاملاتی املاک مسکونی با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی. مورد مطالعه: منطقه دو شهرداری تبریز[۱]

محمد نعمتی[۱*]، شهریور روستایی[۲]، ایرج تیموری[۳]

[۱]کارشناس ارشد، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز ، تبریز، ایران
[۲]دانشیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز ، تبریز، ایران
[۳]استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز ، تبریز، ایران
تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۸/۴/۳

چکیده

شهرداری‌ها در ایران که به‌عنوان متولی محلی در زمینه اداره شهر عمل می‌نمایند؛ جهت تأمین هزینه‌های خود باید از منابع مالی محلی خود به صورت بهینه استفاده نمایند. یکی از این منابع مالی محلی، عوارض پروانه ساختمانی است. ازآنجایی‌که مبنای محاسبه عوارض پروانه ساختمانی، ارزش معاملاتی املاک می‌باشد؛ لزوم دقت در برآورد قریب به صحت آن از اهمیت زیادی برخوردار است. براین‌اساس، هدف این پژوهش استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی برای برآورد قیمت املاک مسکونی در منطقهٔ دو تبریز است تا از این طریق ارزش روز منطقه‌ای که مبنای محاسبه ارزش معاملاتی است؛ به دست آید. این پژوهش از گونهٔ پژوهش کاربردی است. جامعه آماری، کلیه قطعات مسکونی منطقه دو شهر تبریز به تعداد ۲۴۶۳۸ واحد می‌باشد. با استفاده از فرمول کوکران ۳۷۸ واحد نمونه با سطح اطمینان ۹۵ درصد و ضریب خطای ۵ درصد برآورد و جهت برآورد مطلوب شبکه عصبی تعداد ۴۰۰ نمونه استفاده گردیده است. به‌منظور حذف اثر زمان، تنها از داده‌های مقطعی مربوط به خرداد لغایت مردادماه سال ۱۳۹۷ استفاده شده است. نتایج، از دقت بالای شبکه عصبی مصنوعی در برآورد قیمت املاک حاکی است. همچنین، مقدار ارزش معاملاتی مصوب در تمام بلوک‌های منطقه دو تبریز نسبت به مقدار ارزش معاملاتی برآورده شده توسط شبکه عصبی مصنوعی کمتر می‌باشد. به‌طوری‌که، بیشترین اختلاف در برآورد در بلوک‌های شماره ۱۳، ۷ و ۲۴ (به‌ترتیب ۳,۰۵۰,۳۸۰-، ۲,۷۵۲,۵۵۰- و ۲,۴۳۰,۸۵۰- ریال) و کمترین میزان اختلاف نیز در بلوک شماره ۹ (۳۹۹,۵۸۰- ریال) می‌باشد؛ همچنین، ارزش معاملاتی مصوب مجموعاً ۱۱,۰۵۶,۹۲۰ ریال کمتر از مقدار برآورد شده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: ارزش روز منطقه‌ای، ارزش معاملاتی، شبکه عصبی مصنوعی، منطقه دو، تبریز.

---

[۱] مقاله حاضر از پایان‌نامهٔ زیر استخراج شده است:
نعمتی، محمد. ۱۳۹۷. بررسی عوامل موثر بر تغییرات قیمت مسکن شهری با استفاده از شبکهٔ عصبی مصنوعی، مطالعهٔ موردی: منطقه دو تبریز. رسالهٔ کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. استاد راهنما: دکتر شهریور روستایی. دانشکده برنامه‌ریزی و علوم‌محیطی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

*نویسنده مسئول: m.nemati74@gmail.com

طرح مسأله

مسکن از عناصر مهم در برآوردن نیازهای زیستی، اقتصادی و نیازهای اجتماعی هر خانوار محسوب می‌شود (پورمحمدی و همکاران، ۱۳۹۲: ۸۳). املاک و مستغلات به دلیل ناهمگن بودن، نقدینگی پایین، هزینه معاملات بالا و ثابت بودن در موقعیت مکانی خود، یک کالای خاص در بازار است و نوعی پس‌انداز به شمار می‌رود؛ بنابراین توسعه و سرمایه‌گذاری در املاک و مستغلات به عنوان یک فعالیت اقتصادی محلی محسوب می‌گردد (Cozmei & Onofrei, 2012: 604). برخلاف سایر فعالیت‌های اقتصادی، املاک و مستغلات به‌دلیل غیرمنقول بودن و بازار محلی داشتن، کمبود یا مازاد آن را نمی‌توان با بازارهای مجاور به تعادل رساند؛ بنابراین در صورت عدم کنترل و برنامه‌ریزی صحیح، بازار مستغلات وارد سوداگری خواهد شد. اگرچه در سال‌های اخیر در ایران سیاست بلندمرتبه سازی تا حدودی به کمبود زمین و مسکن و جلوگیری از رشد افقی شهرها پاسخ داده است (وارثی و کریمی، ۱۳۹۶: ۲). اما یکی از مهم‌ترین سیاست‌های کنترل زمین و مسکن، ابزارهای مالیاتی است. مالیات بر زمین و مسکن، از قدیمی‌ترین نوع مالیات است که در شهرهای اسلامی نیز وجود داشته است. با این حال اهداف اخذ مالیات در برهه‌های تاریخی دستخوش تغییرات گردیده است. در حال حاضر، مالیات بر زمین و مستغلات در بسیاری از کشورها تحت عناوین مختلفی همچون «مالیات بر عایدی سرمایه» (CGT)[1]، «مالیات بر ارزش زمین» (LVT)[2]، «مالیات بر واحدهای مسکونی خالی» (VHT)[3]، «مالیات بر خرید املاک گران قیمت» (SDLT)[4]، توسط دولت‌های محلی اخذ می‌گردد. در ایران نیز، طبق قانون مالیات‌های مستقیم در بخش مسکن سه نوع مالیات تحت عناوین «مالیات بر درآمد ناشی از اجاره املاک»، «مالیات نقل و انتقال املاک» و «مالیات بسازوبفروشی» اخذ می‌گردد (قلی‌زاده و امیری، ۱۳۹۲: ۹۹-۹۴).

از سال ۱۳۶۲ حرکت به‌سوی استقلال مالی و خودکفایی شهرداری‌ها توسط دولت آغاز شد. در اوایل دهۀ ۱۳۷۰، اجرای سیاست تعدیل اقتصادی و کوچک‌سازی دولت موجب قطع کمک‌های دولت به شهرداری کلان‌شهرهای کشور گردید (صامتی و بخشایش، ۱۳۹۱: ۴۸). براین‌اساس، شهرداری‌ها در ایران که به‌عنوان متولی محلی در زمینه اداره شهر عمل می‌نمایند؛ جهت تأمین هزینه‌های خود باید از منابع مالی محلی خود به صورت بهینه استفاده نمایند. یکی از این منابع مالی محلی، عوارض پروانه ساختمانی است. ازآنجایی‌که مبنای محاسبۀ عوارض پروانه ساختمانی، ارزش معاملاتی املاک می‌باشد؛ لزوم دقت در برآورد قریب به صحت آن از اهمیت زیادی برخوردار است. به‌طوری‌که، به هر میزان ارزش برآوردی با میانگین ارزش روز منطقه‌ای مطابقت بیشتری داشته باشد؛ عوارض دریافتی عادلانه‌تر خواهد بود. تجربه سایر کشورها نیز بیان می‌نماید که دولت و نهادهای محلی، با استفاده ترکیبی از تکنیک‌های آماری و تجزیه‌وتحلیل‌های فروش مشابه، ارزش روز بازار را به دست می‌آورند، به عبارتی قیمت‌هایی که می‌توان انتظار داشت املاک در صورت فروخته‌شدن به دست آورند را محاسبه می‌نمایند (Bradley, 2018: 7). با این‌که، مدل‌های نظری مالیات بر دارایی و تأمین مسکن به‌خوبی توسعه یافته‌اند؛ اما نتایج تجربی به‌خاطر کیفیت پایین داده‌ها یا حجم کوچک نمونه‌های به کار گرفته شده اغلب نامطلوب بوده است (Lyytikäinen, 2009: 305). براین‌اساس، هدف این پژوهش استفاده از مدل شبکه عصبی مصنوعی برای برآورد قیمت املاک مسکونی در منطقه دو تبریز می‌باشد تا از این طریق ارزش روز منطقه‌ای که مبنای محاسبه ارزش معاملاتی است، به دست آید. متناسب با هدف تحقیق، پرسش و فرضیه پژوهش به شرح زیر است:

1. Capital Gain Tax
2. Land Value Tax
3. Vacant Home Tax
4. Stamp Duty Land Tax

- مقدار اختلاف ریالی ارزش معاملاتی املاک مسکونی مصوب با ارزش معاملاتی برآورد شده توسط شبکه عصبی چقدر می‌باشد؟

فرضیه پژوهش به شرح زیر است:

- ارزش معاملاتی املاک مسکونی مصوب کمتر از ارزش معاملاتی برآورد شده توسط شبکه عصبی می‌باشد.

براین‌اساس چارچوب پژوهش بدین شرح می‌باشد که بعد از مقدمه و در بخش دوم به بیان ادبیات موضوع پرداخته می‌شود. در بخش سوم، به مروری بر مطالعات نظری خارجی و داخلی پرداخته شده است. بخش چهارم، شامل روش تحقیق، معرفی مدل استفاده شده و محدودهٔ مورد پژوهش است. بخش پنجم، به شرح یافته‌های پژوهش می‌پردازد و در نهایت، بخش ششم، نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها می‌باشد.

پیشینه پژوهش

بررسی پیشینه پژوهش حاکی از آن است که تا به حال پژوهشی در راستای ارزیابی و یا مدل‌سازی برآورد قیمت روز منطقه‌ای، صورت نگرفته است؛ همچنین، بررسی پیشینه حکایت می‌کند که «شبکه عصبی مصنوعی» در سیستم‌های پیچیده مانند املاک و مستغلات نسبت به مدل هدانیک و یا سایر مدل‌های پیش‌بینی‌کننده، توان پیش‌بینی بالا و خطای کمتری دارد و مقادیر پیش‌بینی شده بیشتر با واقعیت مطابقت دارد. در این پژوهش نیز از نتایج حاصل از پیشینه پژوهش استفاده گردید و شبکه عصبی مصنوعی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها انتخاب شد. در زیر به برخی از پژوهش‌های صورت‌گرفته در این زمینه اشاره می‌گردد.

نگوین و ال‌کریپس[1] (۲۰۰۱)، پژوهشی تحت عنوان «پیش‌بینی ارزش مسکن: مقایسه تحلیل رگرسیون چندگانه و شبکه‌های عصبی مصنوعی» انجام دادند. نتایج پژوهش بیانگر این امر بود که هنگامی‌که حجم نمونه متوسط و بزرگ (۱۳ تا ۳۹ درصد از کل داده‌ها برابر با ۵۰۶ تا ۱۵۰۶ مشاهده از مجموع ۳۹۰۶ مشاهدات) باشد؛ شبکه‌های عصبی مصنوعی بهتر از رگرسیون چندگانه عمل می‌کنند.

پترسون و فلانگان[2] (۲۰۰۹)، در مطالعهٔ خود با به کارگیری نمونه‌ای به حجم ۴۶۴۶۷ از واحدهای مسکونی معامله شده طی دوره (۲۰۰۵- ۱۹۹۹) در ویک‌کانتی، شمال کالیفرنیا به مقایسه مدل هدانیک خطی و شبکه عصبی مصنوعی پرداختند. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که رابطهٔ بین نوسانات قیمت مسکن و متغیرهای اثرگذار در طی دوره توسط مدل هدانیک خطی نشان داده نشده است و مدل شبکه عصبی مصنوعی نسبت به مدل هدانیک خطی به طور معنی‌داری خطای پیش‌بینی کمتری تولید می‌کند. انگلند[3] و همکاران (۲۰۱۳)، در پژوهشی تحت عنوان «اثرات مالیات بر دارایی در توسعه املاک مسکونی» ۳۶ هزار مسکن که در بین سال‌های ۱۹۸۵ تا ۲۰۰۶ ساخته‌شده را در ایالت نیوهمپشایر[4] آمریکا مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها به دنبال یافتن این امر بودند که «آیا وابستگی دولت‌های شهری به مالیات بر دارایی ممکن است بر طراحی خانه‌های تک خانواده تأثیر بگذارد؟». نتایج حاکی از آن است که مالیات بر دارایی بالاتر با کوچک‌تر شدن مساکن ارتباط دارد. به‌طوری که، افزایش مالیات بر دارایی، تأثیر منفی بر حجم و اندازهٔ مساکن جدید دارد.

کیارازو[5] و همکاران (۲۰۱۴)، در پژوهش خود، به بررسی شبکه عصبی مصنوعی در ارزیابی املاک و مستغلات و تخمین قیمت فروش املاک مسکونی در منطقهٔ شهری تارانتو ایتالیا پرداخته‌اند. در این پژوهش، شبکه‌های عصبی مصنوعی در مدل‌سازی روابط ورودی و خروجی از داده‌هایی که به طور مستقیم جمع‌آوری‌شده است مفید بودند. همچنین این مدل می‌تواند در سیستم‌های پیچیده مانند املاک و مستغلات که در آن انگیزه‌ها، سلایق و توان مالی اغلب رفتارهای منطقی را دنبال نمی‌کنند، بسیار مفید باشد.

1. Nguyen & Al Cripps

2. Peterson & Flanagan
3. England
4. New Hampshire
5. Chiarazzoa

ناقا ساتیش[1] و همکاران (۲۰۱۸)، در پژوهشی تحت عنوان «پیش‌بینی قیمت مسکن با استفاده از یادگیری ماشین[2]»، به بررسی و مقایسه تکنیک‌های مختلف پیش‌بینی می‌پردازد. در این پژوهش از الگوریتم‌های یادگیری ماشین به عنوان یک روش مبنا استفاده شده است تا مدل‌های پیش‌بینی قیمت مسکن را توسعه دهند. آنها یک مدل پیش‌بینی قیمت مسکن با توجه به مدل‌های الگوریتم یادگیری ماشین همچون، XGBoost، رگرسیون لاسو[3] و سیستم عصبی برای بررسی دقیق آن‌ها ایجاد نموده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که از بین متدهای مورد بررسی الگوریتم رگرسیون لاسو، بر اساس صحت برآورد، از مدل‌های جایگزین در اجرای پیش‌بینی هزینه مسکن بهتر عمل می‌کند.

امان‌پور و همکاران (۱۳۹۳)، پژوهشی را با استفاده از ۲۳۳ نمونه واحد آماری بر اساس ۱۶ متغیر انجام دادند. هدف از این پژوهش، تخمین قیمت مسکن و تعیین عوامل تأثیرگذار بر آن در شهر اهواز و بررسی نسبتاً کاملی از عملکرد شبکه عصبی (مدل پرسپترون چند لایه) در پیش‌بینی مسکن می‌باشد. نتایج به‌دست‌آمده، نشان‌دهندهٔ دقت ۹۱ درصدی شبکه عصبی در تخمین قیمت واحد مسکونی شهر اهواز است.

خمر و جوادیان (۱۳۹۴)، پژوهشی با عنوان «پیش‌بینی میزان درآمد حاصل از دریافت عوارض شهری شهرداری‌ها با استفاده از مدل شبکه عصبی» در شهر زابل انجام دادند. روش به کار گرفته شده در این پژوهش مدل شبکه عصبی از نوع پیش‌خور (MFNN) با الگوریتم پس انتشار خطا (BP) می‌باشد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که میزان عوارض دریافتی توسط شهرداری زابل روند روبه‌رشدی را در پی داشته و طبق پیش‌بینی انجام شده توسط مدل شبکه عصبی ۹۶۴۵۴۱۶۷۸ میلیارد ریال شهرداری زابل در آذرماه سال ۱۳۹۲ از طریق دریافت عوارض درآمد کسب خواهد کرد.

مؤیدفر و کریمی (۱۳۹۵)، پژوهشی با هدف بهینه‌سازی روش‌های تأمین مالی شهرداری ایلام و با استفاده از رهیافت MCDM و برنامه‌ریزی خطی انجام دادند. آنها با استفاده از شش معیار عدالت، شفافیت، کارایی، پایداری، کفایت و عملیاتی بودن به ارائه الگوی مالی مناسب پرداختند. نتایج حاصل از پژوهش نشان‌دهندهٔ اتکا بیش از ۴۰ درصدی درآمدهای شهرداری ایلام به منابع ناشی از ساخت‌وساز است؛ همچنین نتایج نشان‌دهنده اهمیت بازنگری شهرداری در اصلاح نرخ عوارض به‌خصوص عوارض بر خودرو است.

تیموری و همکاران (۱۳۹۶)، پژوهشی تحت عنوان «برآورد قیمت مسکن شهری با استفاده از تابع هدانیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی، موردشناسی: کوی ولیعصر شهر تبریز» انجام دادند. طبق یافته‌ها، نتایج تابع هدانیک در مقایسه با شبکه عصبی مصنوعی از دقت کمتری در برآورد و پیش‌بینی قیمت مسکن برخوردار است.

روستایی و همکاران (۱۳۹۹)، در پژوهشی تحت عنوان «بررسی عوامل موثر بر قیمت مسکن شهری با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی؛ مورد شناسی: منطقه دو تبریز» به شناسایی متغیرهای اثرگذار بر روی قیمت مسکن پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که سهم متغیرهای کالبدی در تعیین قیمت واحدهای مسکونی ۵۳/۸ درصد، سهم متغیرهای دسترسی برابر با ۳۹/۲ درصد و سهم متغیرهای محیطی ۷ درصد می‌باشد. از بین کل متغیرها، متغیرهای مساحت زیربنا با ۲۸/۴ درصد، فاصله از مراکز درمانی با ۶/۴ درصد، فاصله از مراکز بهداشتی با ۵/۱ درصد و نمای ساختمان با ۴/۶ درصد بیشترین سهم از قیمت مسکن را به خود اختصاص می‌دهند.

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

مالیات بر املاک و مستغلات: استفاده از زمین پیامدهای قابل‌توجهی برای محیط‌زیست، بهداشت عمومی و بهره‌وری اقتصادی دارد. ازاین‌رو لزوم توجه به سیاست‌های تخصیص زمین به کاربری‌های مختلف

1. Naga Satish
2. Machine Learning
3. Lasso regression

باید مورد بازبینی مستمر قرار گیرد. سیاست‌های استفاده از زمین اغلب پیچیده است و نیاز به هماهنگی در تمامی سطوح دولتی و اداری دارد. بر اساس گزارش سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[1] (۲۰۱۷)، مدیریت بهتر زمین نیازمند استفاده از مجموعه گسترده‌ای از سیاست‌های عمومی است که بر استفاده از زمین تأثیر می‌گذارد (Janoušková & Sobotovičová, 2019: 30). یکی از کارآمدترین سیاست‌ها، مالیات بر املاک و اراضی[2] است. به‌طوری‌که اقتصاددانان مدت‌ها استدلال کرده‌اند که مالیات بر ارزش زمین یک مالیات کارآمد است (Yang, 2018: 33). مالیات بر اراضی در طول تاریخ به علت تحول در وضع اقتصادی جامعه، یعنی تحول از اقتصاد کشاورزی به اقتصاد صنعتی و تجاری، تغییروتحول زیادی پیدا کرده است (اکبری و توسلی، ۱۳۸۷: ۴۹).

اقتصاددانان برجسته‌ای چون میلتون فریدمن[3]، ویلیام ویکری[4] و جوزف استیگلیتز[5]، از چنین مالیاتی حمایت کرده‌اند. محبوبیت ایده مالیات بر ارزش زمین در اواخر دهه ۱۸۰۰، زمانی که اقتصاددان آمریکایی هنری جورج[6] تحلیل مالیات بر ارزش زمین و کار و سرمایه را در کتاب «پیشرفت و فقر»[7] تحلیل کرد، به اوج خود رسید (Foldvary & Minola, 2017: 333). دلایل متعددی برای اجرای مالیات بر ارزش زمین وجود دارد. دستاوردهای قابل توجهی در ارزش زمین از ارزش خدمات کالاها و خدمات سرمایه شهری حاصل می‌شود. کالاهای عمومی ارائه شده توسط دولت امروزه با مالیات بر ساختار، کار، معاملات و مصرف، پرداخت می‌شود. می‌توان گفت ازآنجایی‌که بازده سرمایه باید به عرضه‌کنندگان بازگردد؛ دولت به‌عنوان عرضه‌کنندهٔ زمین، باید بازده سرمایه حاصل از ارزش افزوده زمین و مسکن را دریافت نماید (Gross, 1999: 167). همچنین، مالیات بر ارزش زمین و مستغلات نسبت به سایر انواع مالیات ساده‌تر است. زمین به‌راحتی قابل تشخیص است و مالک و سهم مالکیت آن برای محاسبهٔ میزان مالیات کافی است. همچنین مالک نیازی به نگهداری سوابق معاملات ندارد. در حقیقت آنچه که به‌عنوان مالیات پرداخت می‌شود، مربوط به مزایای دریافت شده است: مالیات‌دهندگان زمین، ارزش اضافی تولید شده توسط زیرساخت‌ها و خدمات ارائه شده توسط دولت‌های محلی و مرکزی را در اختیار مالکیت خود قرار می‌دهند و از مزیت‌های منطقه‌ای و مزایای طبیعی مانند آب‌وهوا بهره می‌برند.

ارزش معاملاتی: ارزش معاملاتی املاک عبارت است از: قیمت اراضی شهری که باتوجه‌به موقعیت جغرافیایی، خدمات شهری، تراکم جمعیت و موقعیت ملک از طرف کمیسیون تقویم املاک تعیین می‌شود (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۳: ۵۷۹). کمیسیون مزبور موظف است ارزش معاملاتی موضوع این قانون را در سال اول معدل دو درصد (۲٪) میانگین قیمت‌های روز منطقه تعیین نماید. طبق ماده ۶۴ قانون مالیات‌های مستقیم، مصوب سال ۱۳۹۴، این شاخص هرسال به میزان دو واحد درصد افزایش می‌یابد تا زمانی که ارزش معاملاتی هر منطقه به بیست درصد (۲۰٪) اختلاف روز املاک برسد. محاسبهٔ قیمت ساختمان باتوجه‌به مصالح (اسکلت فلزی یا بتون‌آرمه یا اسکلت بتونی و سوله و غیره) و قدمت و تراکم و طریقهٔ استفاده از آن (مسکونی، تجاری، اداری، آموزشی، بهداشتی، خدماتی و غیره) و نوع مالکیت، صورت می‌پذیرد؛ همچنین قیمت اراضی باتوجه‌به نوع کاربری و موقعیت جغرافیایی از لحاظ تجاری، صنعتی، مسکونی، آموزشی، اداری و کشاورزی محاسبه می‌گردد.

از جمله کاربردهای ارزش معاملاتی می‌توان به ماده ۷۷ قانون مالیات‌های مستقیم، اخذ حق‌الثبت و حق‌التحریر، اخذ عوارض پروانه ساختمانی و اخذ هزینه دادرسی توسط مراجع مربوطه نام برد. ازاین‌رو ارزش معاملاتی «مبلغ معینی است که در هر ناحیه یا

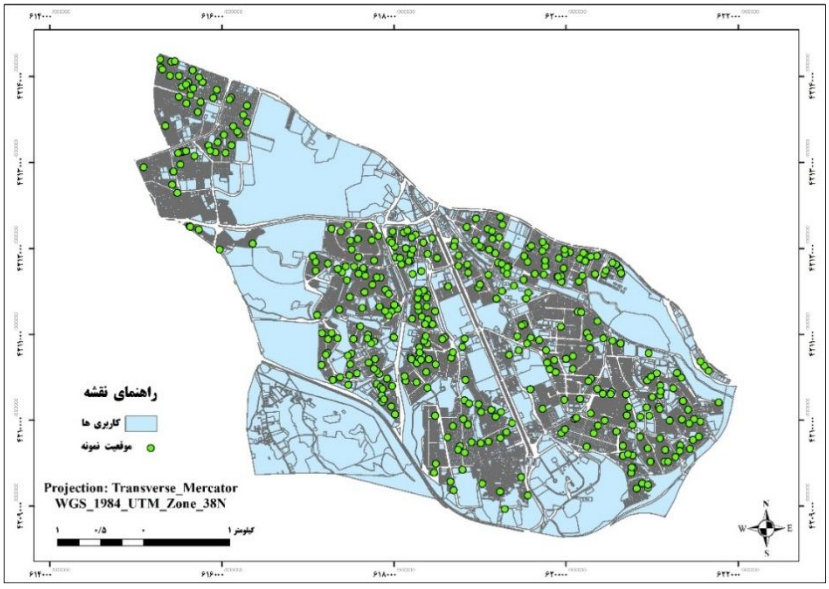
1. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
2. Property Taxes
3. Milton Friedman
4. William Vickrey
5. Joseph Stiglitz
6. Henry George
7. Progress and Poverty

بلوک شهری، از سوی اداره امور اقتصادی و دارایی به‌عنوان قیمت روز منطقه‌ای مقرر می‌گردد». این مبلغ باتوجه‌به ویژگی‌های ساختمان و قطعه اعم از تعداد بَر، جهت ساختمان، اشرافیت به معبر، مصالح عمده ساختمانی، تعداد طبقات و غیره برآورد و به نهادهای مربوطه اعلام می‌گردد.

روش تحقیق

این پژوهش از نوع تحقیقات کاربردی است و داده‌های مورداستفاده برای پژوهش به‌صورت میدانی و از طریق مراجعهٔ مستقیم به مشاورین املاک جمع‌آوری شده است. جامعهٔ آماری، کلیه قطعات مسکونی منطقهٔ دو شهر تبریز به تعداد ۲۴۶۳۸ واحد است، با استفاده از فرمول کوکران ۳۷۸ واحد به عنوان نمونه با سطح اطمینان ۹۵ درصد و ضریب خطای ۵ درصد برآورد و جهت برآورد مطلوب شبکه عصبی تعداد ۴۰۰ نمونه استفاده گردیده است. همچنین به‌منظور حذف اثر زمان، تنها از داده‌های مقطعی مربوط به خرداد لغایت مردادماه سال ۱۳۹۷ استفاده شده است. در این پژوهش برای تولید داده‌ها و اعمال روابط و ساخت شبکه به ترتیب نرم‌افزارهای ArcMap 10.4 و MATLAB 2013 به‌کارگرفته‌شده است. فرمول کوکران بدین شرح می‌باشد که در آن N نشان‌دهندهٔ حجم جامعهٔ موردمطالعه، Z اندازه متغیر در توزیع طبیعی، p درصد توزیع صفت در جامعه، q درصد افرادی که فاقد آن صفت هستند و d تفاضل نسبت واقعی صفت در جامعه را نشان می‌دهد (حافظنیا، ۱۳۸۹: ۱۶۷-۱۶۵).

$$n = \frac{\frac{Z^2\,pq}{d^2}}{1+\frac{1}{N}(\frac{Z^2\,pq}{d^2}-1)} \qquad (۱)$$



شکل ۱: پراکندگی نمونه‌های به‌کار رفته

شکل (۱)، توزیع نمونه‌های به‌کاررفته در پژوهش را نشان می‌دهد. در انتخاب نمونه‌ها، از روش نمونه‌گیری در دسترس استفاده شده و در دسترس بودن اطلاعات، موردتوجه بوده است. همچنین جدول (۱)، متغیرهای مورداستفاده در پژوهش را نشان می‌دهد. متغیرهای مستقل به دودستهٔ متغیرهای کالبدی و متغیرهای دسترسی تقسیم شده است. در انتخاب متغیرها دقت شده است تا اطلاعات موردنیاز برای تمام قطعات مسکونی منطقه دو تبریز در دسترس باشد.

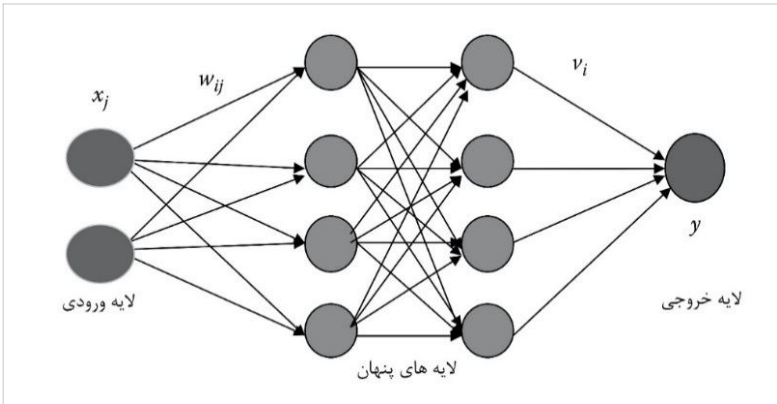
بر این اساس، ابتدا متغیرهای پژوهش برای نمونه‌ها جمع‌آوری شد و در مرحلهٔ بعد اقدام به طراحی شبکه عصبی مصنوعی جهت برآورد و پیش‌بینی قیمت قطعات مسکونی، گردید. بلوک‌های

محدودهٔ موردمطالعه بر اساس بلوک‌بندی صورت‌گرفته توسط اداره کل امور مالیاتی استان آذربایجان‌شرقی، تعیین گردید. سپس بر اساس ماده ۶۴ قانون مالیات‌های مستقیم، ارزش معاملاتی حاصل از شبکه عصبی مصنوعی محاسبه و با ارزش معاملاتی مصوب مقایسه شد. شکل (۲)، مدل مفهومی و تطبیقی ارزش معاملاتی را نمایش می‌دهد.

جدول ۱: متغیرهای مورد استفاده در پژوهش

متغیرهای مستقل		متغیر وابسته
متغیرهای کالبدی	متغیرهای دسترسی	
نوع واحد مسکونی	فاصله از مراکز نظامی	قیمت قطعه مسکونی
مساحت زیربنا	فاصله از مراکز انتظامی	
کل طبقات ساختمان	فاصله از مراکز آموزشی	
مصالح عمده ساختمانی	فاصله از مراکز آموزش، تحقیقات و فناوری	
عمر بنا	فاصله از مراکز بهداشتی	
کیفیت ابنیه	فاصله از مراکز درمانی	
	فاصله از مراکز مذهبی	
	فاصله از پارک	
	فاصله از رودخانه و نهر	
	فاصله از تجهیزات شهری	
	فاصله از تأسیسات شهری	

شکل ۲: مدل مفهومی و تطبیقی ارزش معاملاتی



شکل ۳: ساختار شبکه عصبی مصنوعی
مأخذ: Chakraverty & Mall, 2017: 2

مدل به کار رفته

شبکهٔ عصبی مصنوعی[1]: شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN)، دستگاه‌های پردازش (الگوریتم‌ها) هستند که پس از ساختار نورونی قشر مغزی پستانداران در مقیاس کوچک‌تر، مدل‌سازی شده‌اند. روش شبکهٔ عصبی مصنوعی به‌عنوان یک تکنیک قدرتمند برای حل انواع مشکلات دنیای واقعی به دلیل ظرفیت یادگیری عالی آن ایجاد شده است (Chakraverty and Mall, 2017: 2). شبکه عصبی مصنوعی، به معنی ساده یک مدل محاسباتی مبتنی بر زیست‌شناسی است که متشکل از عناصر پردازش (نورون‌ها[2] نامیده می‌شود) و ارتباط بین آن‌ها با ضرایب (وزن‌ها[3]) مرتبط به اتصالات است. این اتصالات، ساختار نورونی را تشکیل می‌دهند و متصل به این ساختار، الگوریتم‌های آموزش و فراخوانی هستند. شبکه‌های عصبی به دلیل اتصالات بین نورون‌ها، مدل‌های پیوند نامیده می‌شوند (Vesanto: 1999 به نقل از Shanmuganathan & Samarasinghe: 2016, 4).

شبکه‌های عصبی معمولاً در لایه‌ها[4] سازمان‌دهی می‌شوند. لایه‌ها از تعدادی نورون‌ها یا گره‌ها[5] ساخته می‌شوند که حاوی «توابع فعال‌سازی»[6] هستند و اطلاعات شبکهٔ عصبی مصنوعی از طریق نورون‌ها یا گره‌ها به روش موازی[7] حل می‌شوند تا مشکلات معینی را حل کنند. شبکه عصبی مصنوعی از طریق یادگیری، معلومات کسب می‌کند و این معلومات در بستر ارتباطاتی بین نورونی ذخیره می‌شود که توسط مقادیر عددی به نام «وزن‌ها» بیان می‌شود. این وزن‌ها برای محاسبهٔ مقادیر سیگنال خروجی برای یک مقدار سیگنال ورودی جدید مورداستفاده قرار می‌گیرند. الگوها به شبکه از طریق «لایهٔ ورودی» ارائه می‌شوند که به یک یا چند «لایهٔ پنهان» مرتبط می‌شود؛ جایی که در آن پردازش اصلی از طریق یک سیستم «اتصالات» وزنی انجام می‌شود. سپس، لایه‌های پنهان به یک «لایهٔ خروجی» متصل می‌شوند؛ جایی که پاسخ حاصله، خروجی است. در شکل شماره (۳)، x_j گره‌های ورودی هستند، w_{ij} وزن‌ها هستند که از لایهٔ ورودی به لایهٔ پنهان منتقل می‌شوند، و v_i و y به‌ترتیب، وزن‌هایی هستند که از لایهٔ پنهان به لایهٔ خروجی و گره خروجی جریان دارند (Ibid).

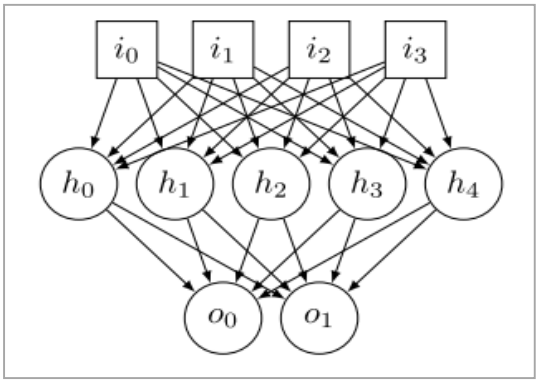
ارتباط میان یک ورودی و خروجی به‌وسیله یک وزن a که بیانگر اهمیت نسبی ورودی مذکور در محاسبهٔ ارزش خروجی است مشخص می‌شود. به‌این‌ترتیب ارزش نورون خروجی مشاهده t از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

(۲)

1. Artificial Neural Network
2. Neurons
3. Weights
4. Layers
5. Nodes
6. Activation Function
7. Parallel

$$Net_t = a_0x_{0t} + a_1x_{1t} + a_2x_{3t} = \sum_{i=0} a_ix_{it}$$

سپس نورون خروجی ارزش به‌دست‌آمده را با استفاده از یک تابع فعال‌سازی که با $f(x)$ نشان داده می‌شود پردازش می‌کند.



شکل ۴: معماری یک پرسپترون چندلایه (MLP)
مأخذ: Díaz-Álvarez & et al., 2018: 137

در ساده‌ترین شکل شبکه عصبی پیش‌خور[1]، تابع فعال‌سازی خطی است. برای مثال $f(x) = x$ ارزش به‌دست‌آمده از رابطه بالا به دست می‌آورد. خروجی نهایی شبکه برای t به‌صورت زیر می‌شود (یوسفی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۵۲):

(۳)

$$y_t = f(Net_t = a_0x_{0t} + a_1x_{1t} + a_2x_{3t}) = a_0x_{0t} + a_1x_{1t} + a_2$$

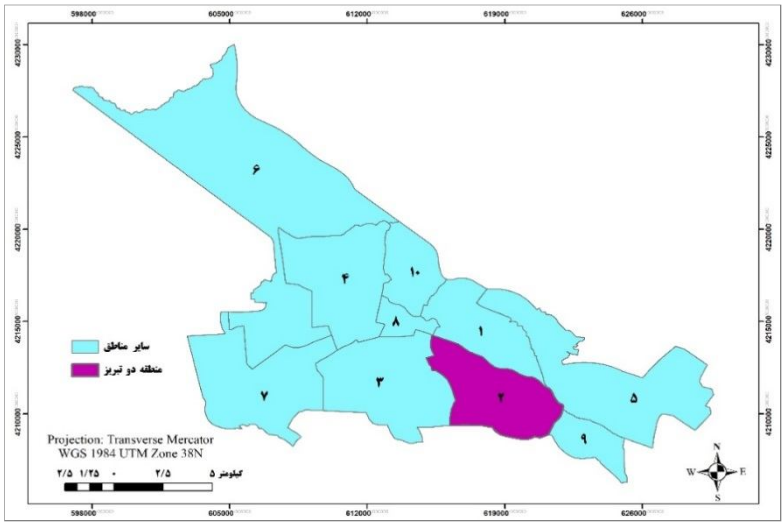
پرسپترون چندلایه[2]. پرسپترون چندلایه، مبنایی‌ترین و رایج‌ترین معماری شبکه عصبی است. هر پرسپترون چندلایه، متشکل از لایه‌های ورودی، پنهان و خروجی است. هر لایه تعدادی نورون دارد که به‌صورت خطی توسط وزن‌ها به نورون‌های لایهٔ مجاور متصل می‌شود (Hamadache, 2017:39).

پرسپترون چندلایه یک ترکیب استاندارد از ورودی‌ها، واحدهای عصبی خطی و غیرخطی خروجی‌ها می‌باشد. خروجی تمام واحدهای پردازش از هر لایه به تمام واحدهای پردازش لایه انتقال داده می‌شود. واحدهای پردازش لایهٔ ورودی همگی خطی هستند، ولی در لایهٔ مخفی از نورون‌های با تابع تانژانت سیگموئید[3]، هایپربولیک[4] یا هر تابع غیرخطی و پیوسته مشتق‌پذیر دیگری می‌توان استفاده کرد (تقی‌زاده مهرجردی، ۱۳۹۴: ۱۵۴).

محدوده و قلمرو پژوهش

شهر تبریز با وسعتی حدود ۲۵۰۵۶ هکتار در ۳۸ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۵ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۲۲ دقیقه طول شرقی واقع شده است (مهندسان مشاور نقش محیط، ۱۳۹۱: ۳۳). منطقهٔ دو شهر تبریز در مجاورت مناطق ۵، ۱، ۳ و ۹ قرار گرفته است. جمعیت این منطقه در آخرین سرشماری نفوس و مسکن، برابر با ۱۹۶۵۰۷ نفر می‌باشد. محدودهٔ این منطقه از سمت شمال به بلوار بسیج، بلوار ۲۹ بهمن و خیابان امام خمینی و از سمت جنوب به بزرگراه شهید کسایی و خط محدودهٔ طرح جامع می‌رسد. همچنین از سمت شرق محدود به بزرگراه شهید کسایی و از غرب به بلوار ملاصدرا (ساری زمین)، خیابان شهید منتظری، خیابان آزادی و خیابان شهید جدیری محدود می‌گردد (www.m2.tabriz.ir).

1. Feedforward Neural Network
2. Multilayer Perceptron
3. Tangent Sigmoid
4. Hyperbolic



شکل ۵: موقعیت محدودهٔ مورد مطالعه

شکل ۶: قطعات مسکونی موجود در محدودهٔ مورد مطالعه به تفکیک بلوک‌های ارزش معاملاتی املاک
مأخذ: اداره کل امور مالیاتی استان آذربایجان شرقی، ۱۳۹۶؛ ترسیم: نگارندگان.

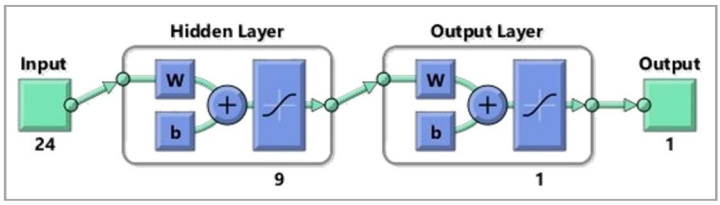
بررسی کاربری‌های اصلی نیز بیانگر این امر است که بیشترین سطح کاربری‌ها مربوط به کاربری مسکونی می‌باشد که حدود ۲۷/۸ درصد از مساحت منطقه را به خود اختصاص داده است. معابر شهری و اراضی بایر پس از کاربری مسکونی و با سهمی به ترتیب معادل ۲۴/۱ و ۱۷/۷درصد از کل اراضی منطقه

در رتبه‌های بعدی قرار دارند، کمترین سهم کاربری اراضی منطقه به ترتیب مرتبط با کاربری‌های مذهبی، رودخانه و نهر است که سهم آنها به ترتیب برابر ۰/۱ و ۰/۲ درصد می‌باشد (مهندسان مشاور نقش محیط، ۱۳۹۱: ۶۰۵).

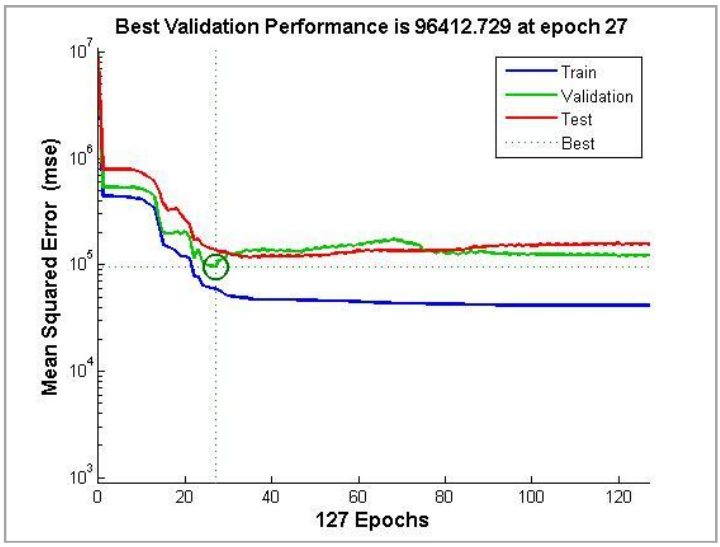
شکل (۶)، قطعات مسکونی موجود در هر یک از بلوک‌های ارزش معاملاتی منطقه دو تبریز را نشان می‌دهد. براین‌اساس، بلوک‌های شماره ۴ تا ۱۸، ۲۱، ۲۳ و ۲۴ ارزش معاملاتی تبریز و حومه، منطبق بر محدودهٔ منطقه دو هستند؛ همچنین بیشترین تعداد قطعات متعلق به بلوک شماره ۱۵ با ۶۸۸۱ قطعه و کمترین تعداد قطعات در بلوک شماره ۱۳ با ۱۹ قطعه مسکونی می‌باشد.

بحث اصلی

یک شبکه عصبی پرسپترون چندلایه (MLP) مجزا با الگوریتم پس انتشار خطا برای پیش‌بینی قیمت طراحی شد. این شبکه دارای ۱۷ لایه ورودی (متغیرها)، ۱۰ نورون، ۱ لایه خروجی (قیمت)، تابع آموزشی Levenberg-Marquardt، تابع یادگیری تطابقی Learngdm، تابع عملکرد MSE و تابع انتقال Tansig می‌باشد. حداکثر دوره آموزش برای نرم‌افزار ۵۰۰۰ دور تعیین شد و برای این منظور ۳۰ درصد داده‌ها برای تست مدل و ۷۰ درصد برای آموزش شبکه مورداستفاده قرار گرفت. انتخاب داده‌ها نیز برای تست و آموزش به‌صورت تصادفی بوده است.



شکل ۷: مدل شبکه عصبی طراحی شده برای پژوهش

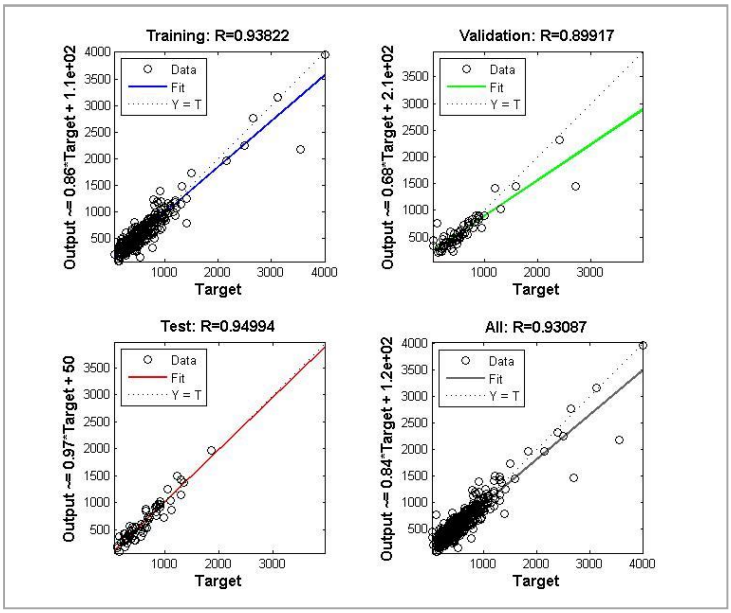


شکل ۸: پلات بهترین عملکرد اعتبارسنجی شبکه طراحی شده

نمودار فوق مربوط به خطاهای آموزشی، ارزیابی و آزمایش می‌باشد. نمودار بالا دارای سه خط می‌باشد؛ به‌این‌علت که بردارهای ورودی و هدف (خروجی) به‌صورت تصادفی بین سه مجموعه آموزشی[1]، اعتبارسنجی[2]، آزمایش[3] تقسیم شده‌اند. مجموعه ارزیابی در راستای حفظ عمومیت شبکه مورداستفاده قرار می‌گیرد. این نمودار بیانگر این مطلب می‌باشد که خطای میانگین مربعات شبکه از یک مقدار بزرگ‌تر

1. Train
2. Validation
3. Test

شروع شده و در مرحله آموزش رفته‌رفته کاهش می‌یابد و این بدان معناست که روال یادگیری شبکه دارای پیشرفت می‌باشد. همچنین منحنی خطای مجموعه آزمایشی با منحنی خطای مجموعه ارزیابی دارای رفتار و خصوصیات مشابهی است و نشان‌دهندهٔ این است که مشکل بیش برازش روی نداده است. همچنین، بهترین کارایی در تکرار ۲۷ حاصل شده است.



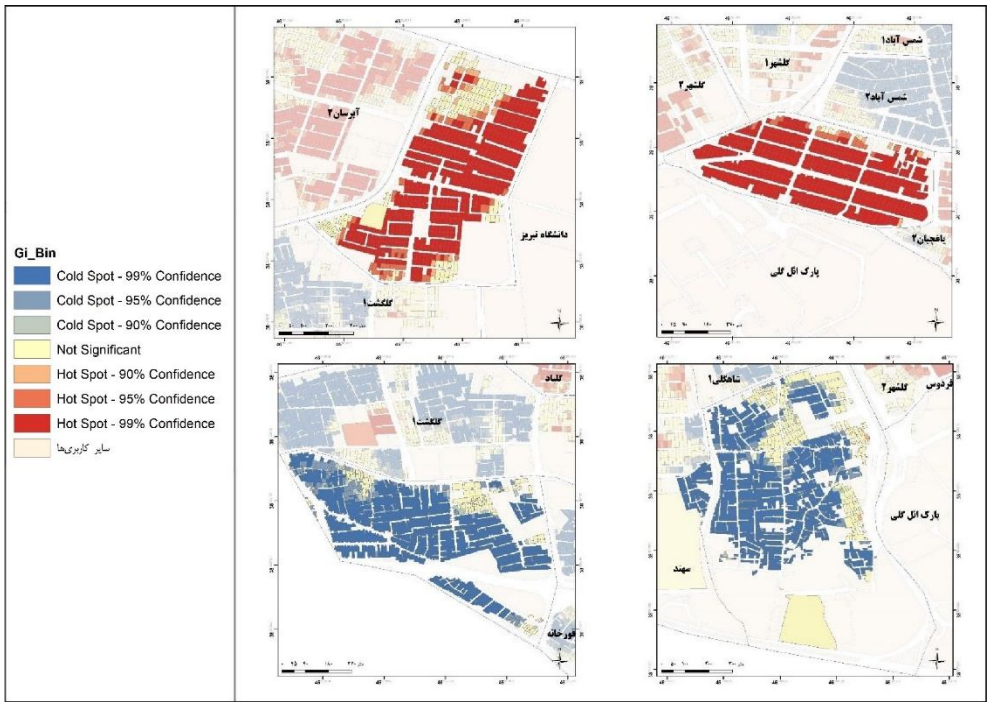
شکل ۹: پلات برازش رگرسیونی شبکه طراحی شده

در این مدل، داده‌های آموزش، اعتبارسنجی و آزمایش تناسب خوبی را نشان می‌دهند. مقادیر R هرکدام به ترتیب ۰/۹۳، ۰/۸۹ و ۰/۹۴ می‌باشد. خروجی مجموعه‌های آموزشی، ارزیابی و تست به‌خوبی بر روی بردارهای هدف منطبق شده و مدلسازی موفقیت‌آمیز بوده است؛ همچنین R-Value برابر با ۰/۹۳ است که نشانگر این است که متغیرهای مستقل به‌کارگرفته شده در شبکه متغیر وابسته را پیش‌بینی می‌نماید.

جدول ۲: قیمت برآورد شده قطعات مسکونی منطقه دو تبریز توسط شبکه عصبی مصنوعی (برحسب ریال)

قیمت برآورد شده	تعداد
زیر ۵ میلیارد	۳۸۳۲
۵ میلیارد تا ۱۰ میلیارد	۵۴۷۶
۱۰ میلیارد تا ۱۵ میلیارد	۳۴۷۳
۱۵ میلیارد تا ۲۰ میلیارد	۲۴۷۲
۲۰ میلیارد تا ۲۵ میلیارد	۱۷۸۶
۲۵ میلیارد تا ۳۰ میلیارد	۱۵۶۵
بیش از ۳۰ میلیارد	۶۰۳۴
جمع	۲۴۶۳۸

جدول (۲)، بیان می‌نماید که شبکه طراحی شده برای برآورد قیمت قطعات مسکونی منطقه دو تبریز، برای بیشتر قطعات قیمت بالای ۳ میلیارد تومان را پیش‌بینی نموده است. به عبارت دقیق‌تر، تعداد ۶۰۳۴ قطعهٔ مسکونی، قیمت بیش از ۳ میلیارد تومان برآورد شده است. در مرتبهٔ بعدی، قیمت ۵۰۰ میلیون تا ۱ میلیارد تومان برای تعداد ۵۴۷۶ پیش‌بینی‌شده است.



شکل ۱۰: نقاط داغ قیمت پیش‌بینی شده برای قطعات مسکونی منطقه دو تبریز

شکل (۱۰)، نقاط داغ قیمت پیش‌بینی‌شده برای قیمت قطعات مسکونی منطقه دو تبریز است که دو محله با بالاترین قیمت و دو محله با کمترین قیمت به‌صورت نمونه به نمایش درآورده شده است. قطعات مسکونی آبی رنگ حداقل قیمت و قطعات قرمز رنگ حداکثر قیمت را نشان می‌دهند. بیشترین قیمت برای محله‌های «گلباد» و «فردوس» برآورد شده است و کمترین قیمت برای «گلگشت دو» و «ائل‌گلی دو» برآورد شده است. قطعات موجود در محله «فردوس» نسبت به سایر محلات دارای مساحت بیشتر و تعداد طبقات بالاتری است. این امر موجب شده است که قیمت کل قطعه در این محله بالا برآورد شود. همچنین بر اساس طرح جامع شهر تبریز، شصت و هفت درصد (۶۷٪) ساختمان‌های مسکونی منطقه دو تبریز زیر ۲ طبقه می‌باشد. محله «گلباد» و محله «الهی‌پرست» برخلاف مجاورت به بیمارستان امام رضا(ع)، بیمارستان شهید مدنی(ره) و بیمارستان بین‌المللی تبریز و سایر کاربری‌های بهداشتی دارای قیمت بالایی است برخلاف تصور رایج، مجاورت به بیمارستان و کاربری درمانی و بهداشتی تاثیری بر کاهش قیمت مسکن در این محلات نداشته و این سایر عوامل پنهان اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی هستند که در قیمت این مساکن نقش‌آفرین هستند. این عوامل خریداران را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد؛ به طوری‌که خریداران حاضر به پرداخت قیمت بالاتری برای تصاحب مسکن در این محلات می‌شوند. قطعات «گلگشت دو» و «ائل‌گلی دو» به علت ریزدانگی قطعات، عمربنای بالا، نمای سیمانی و آجری غالب و همچنین عرض معبری کمتر از شش متری که مشرف هستند، قیمت پایین برای آن‌ها برآورد شده است؛ همچنین در رویکرد آمایشی، می‌توان بیان نمود که بافت «برنامه‌ریزی شده» دارای قیمت بالاتر و بافت «غیر برنامه‌ریزی شده» قیمت پایینی دارد. علت این امر را در رعایت استانداردها و سرانه‌های شهری در بافت «برنامه‌ریزی شده» که موجب ایجاد یک مطلوبیت تفکیکی نسبت به بافت «غیر برنامه‌ریزی شده» شده است؛ می‌توان یافت. از مطلوبیت تفکیکی، می‌توان به نسبت طول به عرض قطعه، عرض معبر، تراکم و سرانه مسکونی، اشاره نمود.

جدول ۳: میزان اختلاف ارزش معاملاتی املاک مسکونی مصوب با ارزش معاملاتی املاک مسکونی برآورد شده توسط شبکه عصبی مصنوعی

شماره بلوک‌های منطقه دو	محلات	تعداد قطعه مسکونی	مصوب	برآورد شده	میزان اختلاف
بلوک ۴	ولیعصر جنوبی ۲، پارک موزه دفاع مقدس	۲۳۸	۳۵۲۰۰۰	۲۰۲۶۵۶۰	-۱۶۷۴۵۶۰
بلوک ۵	ولیعصر جنوبی ۱ و ۲	۱۵۸۵	۴۶۲۰۰۰	۲۱۶۴۰۰۰	-۱۷۰۲۰۰۰
بلوک ۶	یاغچیان ۱ و ۲، شمس‌آباد ۱ و ۲	۳۶۴۶	۳۷۴۰۰۰	۲۲۶۱۶۲۰	-۱۸۸۷۶۲۰
بلوک ۷	فردوس، باغچه‌بان	۸۷۹	۸۱۴۰۰۰	۳۵۶۶۵۵۰	-۲۷۵۲۵۵۰
بلوک ۸	پرواز ۱، گلشهر ۱	۱۹۱۸	۵۳۹۰۰۰	۲۴۸۰۵۴۰	-۱۹۴۱۵۴۰
بلوک ۹	پرواز ۲	۵۴۸	۶۱۶۰۰۰	۱۰۱۵۵۸۰	-۳۹۹۵۸۰
بلوک ۱۰	گلشهر ۲	۶۸۸	۷۴۸۰۰۰	۱۴۲۳۲۸۰	-۶۷۵۲۸۰
بلوک ۱۱	ائل‌گلی ۱، الهی‌پرست، رجایی‌شهر ۱	۷۶۱	۶۹۳۰۰۰	۱۷۱۸۸۲۰	-۱۰۲۵۸۲۰
بلوک ۱۲	ائل‌گلی ۱ و ائل‌گلی ۲	۲۱۵۶	۳۳۰۰۰۰	۱۴۲۲۶۴۰	-۱۰۹۲۶۴۰
بلوک ۱۳	دانشگاه تبریز	۱۹	۵۳۹۰۰۰	۳۵۸۹۳۸۰	-۳۰۵۰۳۸۰
بلوک ۱۴	قورخانه	۳۲۹	۱۳۲۰۰۰	۱۵۶۲۶۳۰	-۱۴۳۰۶۳۰
بلوک ۱۵	رجایی‌شهر ۱ و ۲، میرداماد ۱ تا ۳، سهند، زعفرانیه ۱ تا ۴، سازی زمین ۱، قورخانه	۶۸۸۱	۵۱۷۰۰۰	۲۰۸۰۵۰۰	-۱۵۶۳۵۰۰
بلوک ۱۶	گلباد (مهرگان)	۳۵۲	۷۹۲۰۰۰	۲۴۱۳۲۹۰	-۱۶۲۱۲۹۰
بلوک ۱۷	گلباد (کوی ماندانا)	۳۴۷	۶۶۰۰۰۰	۲۶۰۰۶۵۰	-۱۹۴۰۶۵۰
بلوک ۱۸	گلگشت ۱ و ۲	۲۴۰۸	۲۸۶۰۰۰	۱۶۳۰۳۴۰	-۱۳۴۴۳۴۰
بلوک ۲۱	آبرسان ۲	۷۰۶	۷۹۲۰۰۰	۲۵۱۱۵۶۰	-۱۷۱۹۵۶۰
بلوک ۲۳	آبرسان ۱ (کوی ۱۳ آبان)	۴۷۳	۴۷۳۰۰۰	۲۴۷۳۲۳۰	-۲۰۰۰۲۳۰
بلوک ۲۴	آبرسان ۱ (شهید جدیری شمالی)	۸۱۶	۳۴۱۰۰۰	۲۷۷۱۸۵۰	-۲۴۳۰۸۵۰

جدول (۳)، میزان اختلاف ارزش معاملاتی املاک مسکونی مصوب با ارزش معاملاتی املاک مسکونی برآورد شده توسط شبکهٔ عصبی مصنوعی را برای هر یک از بلوک‌ها نشان می‌دهد. نتایج از پایین بودن مقدار ارزش معاملاتی مصوب نسبت به مقدار برآورده شده توسط شبکه عصبی مصنوعی در تمام بلوک‌های منطقهٔ دو تبریز حکایت می‌نماید. به‌طوری‌که، بیشترین اختلاف در برآورد در بلوک‌های شماره ۱۳، ۷ و ۲۴ (به‌ترتیب ۳۰۵,۰۳۸۰-، ۲,۷۵۲,۵۵۰- و ۲,۴۳۰,۸۵۰- ریال) و کمترین میزان اختلاف نیز در بلوک شماره ۹ (۳۹۹,۵۸۰- ریال) می‌باشد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

ارزش معاملاتی املاک مبنای محاسبهٔ عوارض پروانه ساختمانی است. ازآنجایی‌که مبنای تهیه و تدوین ارزش‌های معاملاتی ارزش روز منطقه‌ای می‌باشد؛ کیفیت داده‌های مورداستفاده از شروط اساسی در تدوین بهینه و کارآمد آن است. هدف این پژوهش استفاده از مدل شبکهٔ عصبی مصنوعی برای برآورد قیمت املاک مسکونی در منطقه دو تبریز است تا از این طریق ارزش روز منطقه‌ای به دست آید. فرضیه پژوهش عبارت است از «ارزش معاملاتی املاک مسکونی مصوب کمتر از ارزش معاملاتی برآورد شده توسط شبکه عصبی می‌باشد». نتایج به‌دست‌آمده، نشان می‌دهد که در تمام بلوک‌های منطقهٔ دو تبریز مقدار ارزش معاملاتی مصوب نسبت به مقدار ارزش معاملاتی برآورد شده توسط شبکه عصبی مصنوعی کمتر می‌باشد. به‌طوری‌که، ارزش معاملاتی مصوب مجموعاً «۱۱,۰۵۶,۹۲۰ ریال» کمتر از مقدار محاسبه شده می‌باشد. علت این امر را نیز در ماده مصوبه تعیین این شاخص و بروز بودن قیمت نمونه‌های مورداستفاده در تعیین ارزش روز منطقه‌ای می‌توان یافت. طبق ماده ۶۴ قانون مالیات‌های مستقیم، مصوب ۱۳۹۴ این شاخص هر سال به میزان دو واحد درصد

(٪۲) افزایش می‌یابد؛ در حالی‌که مقدار تغییرات شاخص قیمتی در بازهٔ زمانی و مکانی پژوهش بیش از دو درصد (٪۲) می‌باشد. علاوه بر این به هر میزان داده‌های مورداستفاده در تعیین ارزش روز منطقه‌ای به‌روزتر باشد؛ ارزش مصوب نیز منطبق بر ارزش واقعی خواهد بود. همچنین بیشترین اختلاف در برآورد در بلوک‌های شماره ۱۳، ۷ و ۲۴ (به ترتیب ۳۰۵۰۳۸۰-، ۲۷۵۲۵۵۰- و ۲۴۳۰۸۵۰-) و کمترین میزان اختلاف نیز در بلوک شماره ۹ (۳۹۹۵۸۰-) می‌باشد. براین‌اساس، فرض H_1 فرضیه پژوهش مورد تایید قرار می‌گیرد.

همچنین، یافته‌ها حاکی است که شبکه عصبی مصنوعی، پیش‌بینی قیمت قطعات مسکونی را با خطای پایین انجام داده است. به‌طوری‌که، ارزش منطقه‌ای روز برآوردشده توسط شبکه عصبی مصنوعی به ارزش روز موجود بسیار نزدیک است. این در حالی است که ارزش روز منطقه‌ای به‌کارگرفته‌شده در تهیه ارزش معاملاتی املاک مسکونی، پایین‌تر از ارزش روز واقعی می‌باشد؛ بنابراین، می‌توان از شبکه عصبی مصنوعی در محاسبه قیمت روز منطقه‌ای استفاده نمود. بااین‌حال، باتوجه‌به تفاوت‌های مختلف در بازار مسکن و محلی بودن بازار آن، توصیه می‌گردد؛ سایر مناطق و شهرها جداگانه مورد بررسی قرار گیرد تا نتایج مطلوب کسب شود. از مهم‌ترین بخش‌های هر پژوهش کاربردی، بخش پیشنهادهاست، بدین ترتیب، بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- شهرداری‌ها و سازمان امور مالیاتی کشور می‌توانند با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی، نقشه قیمتی برای کل قطعات مسکونی هر شهر تهیه نمایند و از آن به عنوان ضمیمه اقتصادی در زمینه‌های مختلف مالیاتی و غیره استفاده نمایند.
- به‌منظور افزایش دقت شبکه عصبی طراحی شده، لازم است که سایر متغیرهای احتمالی تأثیرگذار نیز در صورت وجود داده‌ها به کار گرفته شود.
- استفاده از این روش در برنامه‌ها و طرح‌های شهری می‌تواند مقدمه‌ای برای رسیدن به عدالت اجتماعی شهری باشد. با کارکرد این روش در برآورد املاک و مستغلات و اخذ مالیات باتوجه‌به ارزش آن‌ها، می‌توان باتوجه‌به پایگاه اقتصادی خانوارها و ارزش روز مستغلات، مالیات دریافت نمود.
- می‌توان از این روش در نظام اخذ مالیات و عوارض بر واحدهای مسکونی استفاده نمود و به‌عنوان یک معیار برای برقراری مالیات و عوارض بر واحد مسکونی در نواحی مختلف شهر به کاربرد.
- با توجه به رابطهٔ معنی‌دار قیمت مسکن با عوامل مختلف و مدل‌هایی که برای تخمین قیمت مسکن مانند شبکه عصبی، طراحی شده‌اند، مسئولان شهری، حداقل و حداکثر قیمت‌ها را در مناطق مختلف شهر را اعلام نمایند تا از سودجویی در بخش مسکن، جلوگیری شود.

منابع

۱. اداره کل امور مالیاتی استان آذربایجان شرقی. ۱۳۹۶. ارزش معاملاتی املاک تبریز و حومه. سازمان امور مالیاتی کشور.

۲. اکبری، نعمت‌الله. ناهید توسلی. ۱۳۸۷. تحلیل تأثیر عوارض شهرداری‌ها بر قیمت مسکن: مطالعهٔ مورد شهر اصفهان (یک رهیافت اقتصادسنجی فضایی). فصلنامه بررسی‌های اقتصادی، دوره پنجم، شماره اول صص ۶۴-۴۷.

۳. امان‌پور، سعید. اسماعیل سلیمانی‌راد و لیلا کشتکار و صادق چلچله مختاری. ۱۳۹۳. تخمین قیمت مسکن شهر اهواز با استفاده از شبکه عصبی. فصلنامه اقتصاد و مدیریت شهری، سال سوم، شماره نهم، صص ۵۷-۴۵.

۴. پورمحمدی، محمدرضا. رسول قربانی و علی‌اکبر تقی‌پور. ۱۳۹۲. بررسی عوامل مؤثر بر قیمت مسکن در شهر تبریز با استفاده از مدل هدانیک. فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال سوم، شماره نهم، صص ۱۰۴-۸۳.

۵. تیموری، ایرج. نوید سلطان‌قیس و یاسر قلی‌زاده. ۱۳۹۶. برآورد قیمت مسکن شهری با استفاده از تابع هدانیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی، موردشناسی: کوی ولیعصر شهر تبریز. فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، سال هفتم، شماره بیست‌ودوم، صص ۵۶-۴۱.

۶. حافظنیا. محمدرضا ۱۳۸۹. مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم‌انسانی. انتشارات سمت.
۷. خمر، غلامعلی و معصومه جوادیان. ۱۳۹۴. پیش‌بینی میزان درآمد حاصل از دریافت عوارض شهری‌ها با استفاده از مدل شبکه عصبی (مطالعه موردی: شهر زابل). نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، دوره ششم، شماره بیست و سوم، صص ۲۱-۳۴.
۸. روستایی، شهریور. ایرج تیموری و محمد نعمتی. ۱۳۹۹. بررسی عوامل مؤثر بر قیمت مسکن شهری با استفاده از شبکهٔ عصبی مصنوعی موردشناسی: منطقهٔ دو تبریز. فصلنامه جغرافیا و توسعه, دوره هجدهم، شماره پنجاه‌ونهم، صص ۱۲۹-۱۴۸.
۹. صامتی، مجید و الهام بخشایش. ۱۳۹۱. تحلیلی از شکل‌گیری رانت در ترکیب درآمدها در بودجه شهرداری اصفهان با تأکید بر فروش تراکم. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی، دوره دوازدهم، شماره سوم، صص ۶۶-۴۷.
۱۰. قلی‌زاده، علی‌اکبر و نعمت‌اله امیری. ۱۳۹۲. نگاهی به نظام مالیاتی بخش مسکن در جهان و چارچوبی برای اصلاح ساختار مالیات‌ها در بخش مسکن. مجله اقتصادی، سال سیزدهم، شماره‌های یازدهم و دوازدهم، صص ۱۱۰-۹۱.
۱۱. مرکز آمار ایران. ۱۳۹۳. تعاریف و مفاهیم استاندارد آماری (برای استفاده در طرح‌ها و مفاهیم آماری). تهران: مرکز آمار ایران.
۱۲. مهرجردی، روح‌الله تقی‌زاده. احمدفتاحی اردکانی و محمدحسین طهاری و حمید بابایی. ۱۳۹۴. پیش‌بینی مصرف انرژی‌بخش کشاورزی ایران با استفاده از مدل ترکیبی الگوریتم ژنتیک و شبکه‌های عصبی مصنوعی. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، دوره هفتم، شماره سوم، صص ۱۴۹-۱۶۶.
۱۳. مهندسان مشاور نقش محیط. ۱۳۹۱. طرح عمران توسعه شهر تبریز؛ شناخت شهر. وزارت راه و شهرسازی، اداره کل راه و شهرسازی استان آذربایجان شرقی.
۱۴. مؤیدفر، رزیتا. نسرین کریمی. ۱۳۹۵. بهینه‌سازی روش های تأمین مالی شهرداری ایلام: رهیافت MCDM و برنامه ریزی خطی. فصلنامه اقتصاد شهری، سال اول، شماره اول، صص ۱۱۶-۹۵.
۱۵. وارثی، حمیدرضا. لیلا کریمی. ۱۳۹۶. تحلیل جغرافیایی ساختمان‌های بلندمرتبه؛ مطالعهٔ موردی: مناطق جنوب رودخانه زاینده‌رود در شهر اصفهان. فصلنامه آمایش جغرافیایی فضا، سال هفتم، شماره بیست‌وچهارم، صص ۱۴-۱.
۱۶. یوسفی، محمدقلی. تیمور محمدی و نوید معرف‌زاده. ۱۳۹۲. پیش‌بینی مقدار تقاضای نفت خام در ایران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی (ANN) و مدل ARMAX. فصلنامه اقتصاد انرژی ایران، دوره هفتم، شماره دوم، صص ۱۷۰-۱۴۷.
17. Bradley, Sebastien. 2018. Assessment limits and timing of real estate transactions. Journal of Regional Science and Urban Economics, Vol 70, pp 360-372.
18. Chakraverty, Snehashish. Susmita Mall. 2017. Artificial Neural Networks for Engineers and Scientists Solving Ordinary Differential Equations, CRC Press.
19. Chiarazzoa, Vincenza. Leonardo Caggiani & Mario Marinelli & Michele Ottomanelli. 2014. A Neural Network based model for real estate price estimation considering environmental quality of property location. Journal of Transportation Research Procedia, Vol 3, pp 810 - 817.
20. Cozmei, Cătălina. Muler Onofrei. 2012. Impact of property taxes on commercial real estate competition in Romania. Journal of Procedia Economics and Finance, 3: 604-610.
21. Damon J. Gross. 1999. Comments on the problem of public revenue, Kenneth C. Wenzer (Ed.), Land-value Taxation: The Equitable and Efficient Source of Public Finance. M.E. Sharpe, New York, pp 166-183.
22. Díaz-Álvarez, Alberto. Miguel Clavijo & Felipe Jiménez & Edgar Talavera & Francisco Serradilla. 2018. Modelling the human lane-change execution behaviour through Multilayer Perceptrons and Convolutional Neural Networks, Journal of Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 56: 134-148.
23. England W. Richard. Min Qiang Zhao & Ju-Chin Huanga. 2013. Impacts of property taxation on residential real

estate development. Journal of Housing Economics, 22(1): 45-53.
24. Foldvary Fred Emanuel. Luca Andrea Minola. 2017. The taxation of land value as the means towards optimal urban development and the extirpation of excessive economic inequality. Journal of Land Use Policy, 69: 331-337.
25. Hamadache, Mabrouk. Othmane Benkortbi & SalahHanini AbdeltifAmrane. 2017. Application of multilayer perceptron for prediction of the rat acute toxicity of insecticides, Journal of Energy Procedia, 139: 37-42.
26. Janoušková, Jana. Šárka Sobotovičová. 2019. Fiscal autonomy of municipalities in the context of land taxation in the Czech Republic. Journal of Land Use Policy, 82: 30-36.
27. Lyytikäinen, Teemu. 2009. Three-rate property taxation and housing construction. Journal of Urban Economics, 65(3): 305-313.
28. Naga Satish, G.Ch. Raghavendran, V. Sugnana Rao, M.D. and Srinivasulu, Ch. 2018. House Price Prediction Using Machine Learning, International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, 8(9): 717-722.
29. Nguyen, Nghiep and Al Cripps. 2001. Predicting Housing Value: A Comparison of Multiple Regression Analysis and Artificial Neural Networks, Journal of Real Estate Research. 22(3): 313-336.
30. Peterson, Steven. Albert B. Flanagan. 2009. Neural Network Hedonic Pricing Models in Mass Real Estate Appraisal. Journal of Real Estate Research, 31(2): 147-164.
31. Shanmuganathan, Subana. Sandhya Samarasinghe. 2016. Artificial Neural Network Modelling, Springer International Publishing.
32. Yang, Zhou. 2018. Differential effects of land value taxation, Journal of Housing Economics, 39: 33-39.
33. www.m2.tabriz.ir