اولین کنفرانس مهندسی فناوری اطلاعات مکانی
دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی نقشه‌برداری
۲۹ و ۳۰ دی ماه ۱۳۹۴

The 1st National Conference on
Geospatial Information Technology
K.N.Toosi University of Technology
Faculty of Geomatics Engineering
19 - 20 January 2016

# مدلسازی ارزش املاک مسکونی در سطح قطعه زمین با استفاده از روش هدانیک

**معصومه رشیدی[1*]، محمد کریمی[2]**

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
۲- استادیار دانشکده مهندسی ژئودزی و ژئوماتیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی (قطب علمی فناوری اطلاعات مکانی)،

## چکیده :

امروزه یکی از مسائل زندگی شهری، مسأله املاک می¬باشد. تعیین دقیق ارزش ملک برای سرمایه¬گذاران، ارزیابان، ممیزین مالیاتی و سایر شرکت¬کنندگان در بازار املاک حائز اهمیت می¬باشد. وجود یک مدل مناسب برای تعیین ارزش املاک موجب افزایش کارایی بازار دارایی و بهبود مدیریت و برنامه¬ریزی شهری می¬شود. در این پژوهش با استفاده از روش هدانیک و ترکیب تحلیل¬های مکانی و آماری، مدلی برای تعیین ارزش املاک مسکونی در سطح قطعه زمین (Parcel) ارائه داده شده است. این مدل در سطح منطقه ۷ شهرداری تهران پیاده¬سازی و با استفاده از معیارهای ضریب تعیین (R2) و خطای استاندارد (SE) ارزیابی شد. ضریب تعیین این مدل ۰/۸۵ است که نشان می¬دهد مدل قادر به توضیح ۸۵ درصد از تغییرات قیمت آپارتمان در این منطقه می¬باشد و خطای استاندارد برآورد مدل نیز تقریبا۶۶۰ هزار تومان می¬باشد. نتایج نشان می¬دهند که متغیر فاصله از مراکز مذهبی بیشترین تاثیر منفی و متغیر تعداد طبقات ساختمان، بیشترین تاثیر مثبت را بر قیمت آپارتمان در منطقه ۷ تهران دارند و متغیر فاصله از مراکز تفریحی، کمترین تاثیر را بر قیمت آپارتمان در این منطقه دارد.

**واژه‌های کلیدی :** قیمت هدانیک، رگرسیون خطی، املاک مسکونی، تهران

**نویسنده مکاتبه کننده :** معصومه رشیدی
**آدرس پستی :** تهران - خیابان ولیعصر - تقاطع میرداماد - روبروی ساختمان اسکان، دانشکده ژئودزی و ژئوماتیک دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی
**تلفن :** ۸۸۷۷۹۴۷۳-۴
**آدرس پست الکترونیک :** mrashidi@mail.kntu.ac.ir

## ۱- مقدمه

امروزه یکی از مسائل مهم زندگی شهری، مسأله املاک است و بازار املاک و مستغلات، مهم‌ترین و اساسی‌ترین بازار موجود می‌باشد. تعیین دقیق ارزش ملک برای افراد و گروه‌های زیادی از جمله صاحبان املاک، سرمایه‌گذاران، ارزیابان، ممیزین مالیاتی و سایر شرکت‌کنندگان در بازار دارایی حائز اهمیت می‌باشد [۱]. ارزش‌گذاری املاک در ایران متولی خاصی ندارد و افراد مختلف با استفاده از روش‌های سنتی تعیین قیمت، ارزش یک ملک را برآورد می‌کنند که این روش‌ها، فاقد استاندارد قابل قبول و فرایند خاصی می‌باشند، بنابراین وجود یک مدل مناسب برای تعیین ارزش املاک، به خصوص املاک مسکونی، موجب پر شدن خلأ اطلاعات موجود و به تبع آن افزایش کارایی بازار دارایی و بهبود مدیریت و برنامه‌ریزی شهری می‌شود.

ارزش بازاری، محتمل‌ترین قیمت مورد توافق بین فروشنده و خریدار ملک، با شرط آگاهی از شرایط ملک و بدون نگرانی از تجارت است. ارزش‌گذاری ملک، فرایند تخصیص دادن ارزش‌ها به موقعیت املاک می‌باشد [۲]. کلیه روش‌های ارزش‌گذاری سعی در تعیین تابع مناسب با در نظر گرفتن روابط مختلف بین پارامترها و نیز تعیین دقت آن به منظور ارزیابی قیمت املاک با استفاده از قیمت‌های معامله در مناطق مشخص دارند [۳].

تابع متداولی که برای برآورد قیمت مسکن به عنوان یک کالای مرکب مورد استفاده قرار می‌گیرد، تابع هدانیک[1] قیمت است. مدل‌های هدانیک بر پایه اشکال متنوعی از آنالیزهای رگرسیون[2] قرار دارند که متغیر وابسته با مجموعه‌ای از متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. این تابع ابزاری عینی و شفاف برای برآورد قیمت ملک فراهم می‌کند. ناهمگنی مسکن و تأثیرپذیری قیمت آن از خصوصیات و ویژگی‌هایش سبب شده است تا از چند دهه گذشته استفاده از تابع هدانیک برای برآورد قیمت مسکن رایج شود. قیمت هدانیک معیاری است که میزان و اهمیت ترکیب این ویژگی‌ها را برای متقاضیان خدمات مسکن مورد ارزیابی قرار می‌دهد [۱].

با توجه به اهمیت قیمت مسکن، مطالعات گسترده‌ای در رابطه با تعیین قیمت مسکن و عوامل تاثیرگذار بر آن صورت گرفته است. برخی محققین، تاثیر دسترسی املاک به سرویس‌های عمومی نظیر مدارس [۴] و پارک‌ها [۳] را مورد مطالعه قرار داده‌اند. برخی به تجزیه و تحلیل اثرات مطبوعیت‌های محیطی نظیر ساحل دریا [۵] و جنگل‌های شهری [۶] و نامطبوعیت‌هایی همچون آلودگی هوا [۷] پرداخته‌اند. همچنین مطالعاتی در زمینه بررسی رابطه شرایط حمل‌و-نقل با ارزش املاک صورت گرفته است [۸,۹]. از دیگر مطالعاتی که در زمینه مدلسازی ارزش املاک مسکونی وجود دارد، تحقیقات انجام شده توسط اکبری و همکاران و سوری و منیری هستند که با استفاده از روش هدانیک به بررسی تاثیر عوامل مختلف ساختاری، همسایگی و محیطی بر ارزش مسکن پرداخته‌اند [۱۰,۱۱].

مطالعات اندکی به مدلسازی ارزش املاک مسکونی در سطح قطعه زمین[3] پرداخته‌اند. همچنین در این مطالعات کمتر از فاصله تحت شبکه برای محاسبه ویژگی‌های موقعیتی استفاده شده است. در صورتی که اندازه‌گیری قابلیت دسترسی مبتنی بر شبکه معابر اتصال‌دهنده دو مکان می‌تواند به عنوان معیار دقیق‌تر سنجش مطرح گردد. درنتیجه در این مطالعه سعی شده است که با کاربرد GIS برای آماده‌سازی و پردازش داده‌های مکانی و به دست آوردن اطلاعات موقعیتی دقیق املاک با استفاده از تحلیل شبکه[4] دقت کار تا حدودی بهبود یابد.

هدف این پژوهش، ارائه مدلی برای تعیین ارزش املاک مسکونی در سطح قطعه زمین با استفاده از روش هدانیک می‌باشد که با کاربرد این مدل برای منطقه ۷ شهرداری تهران، مدل مذکور مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه ساختار

[1] Hedonic
[2] Regression Analysis
[3] Parcel
[4] Network Analysis

مقاله به این صورت خواهد بود: در بخش ۲ متدولوژی تحقیق که شامل مبانی نظری مدل قیمت هدانیک و چارچوب کلی کار می‌باشد، تشریح می‌شود. معرفی منطقه مطالعاتی، داده‌ها و متغیرهای مورد استفاده و نتایج حاصل از کاربرد این روش در منطقه ۷ شهرداری در بخش ۳، تحت عنوان پیاده‌سازی توضیح داده شده است. بخش ۴ به جمع‌بندی و ارائه نتیجه‌گیری اختصاص داده شده است.

## ۲- متدولوژی

مدل تعیین قیمت هدانیک ابتدا در سال ۱۹۲۹ توسط وا[5] برای محاسبه قیمت کالاهای کشاورزی مطرح شد. پس از آن کورت[6] در سال ۱۹۳۹مدل قیمت هدانیک را برای بررسی عوامل تاثیرگذار بر قیمت اتومبیل به کار برد. این مدل در سال‌های ۱۹۷۱ و ۱۹۷۴ به وسیله گریلیچس[7] و روزن[8] توسعه یافت [۱]. در ارزش‌گذاری به روش هدانیک، قیمت ملک تابعی از ویژگی‌های فیزیکی یا ساختاری، میزان دسترسی و شرایط محیطی آن می‌باشد. شکل عمومی تابع قیمت هدانیک را می‌توان به صورت رابطه (۱) بیان کرد:

$$P = P(S, A, E, D) \qquad (۱)$$

که در آن، P قیمت فروش یا اجاره‌بهای منزل، S برداری از ویژگی‌های ساختاری خانه، A برداری از متغیرهای دسترسی به مراکز خدماتی، E برداری از ویژگی‌های محلی و محیطی ملک و D برداری از مشخصه‌های دیگر هستند. چنانچه همه این مشخصه‌ها را با بردار X نمایش دهیم، شکل عمومی تابع قیمت هدانیک می‌تواند به صورت رابطه (۲) بیان شود:

$$P = f(X) \qquad (۲)$$

$$X = (X_1, X_2, \dots, X_k, \dots, X_n)$$

که در آن P قیمت فروش یا اجاره‌بهای مسکن و X بردار متغیرهای مستقل می‌باشد. قیمت هدانیک، معیاری است که میزان و اهمیت ترکیب این ویژگی‌ها را برای متقاضیان خدمات مسکن مورد ارزیابی قرار می‌دهد. ارزش ضمنی ویژگی-های مسکن از طریق مشتق جزئی تابع قیمت هدانیک نسبت به هر یک از مشخصه‌ها، به صورت رابطه (۳) به دست می‌آید:

$$\frac{\partial P}{\partial X_k}(X) = \frac{\partial f}{\partial X_k}(X) \qquad (۳)$$

$$k = 1, \dots, k$$

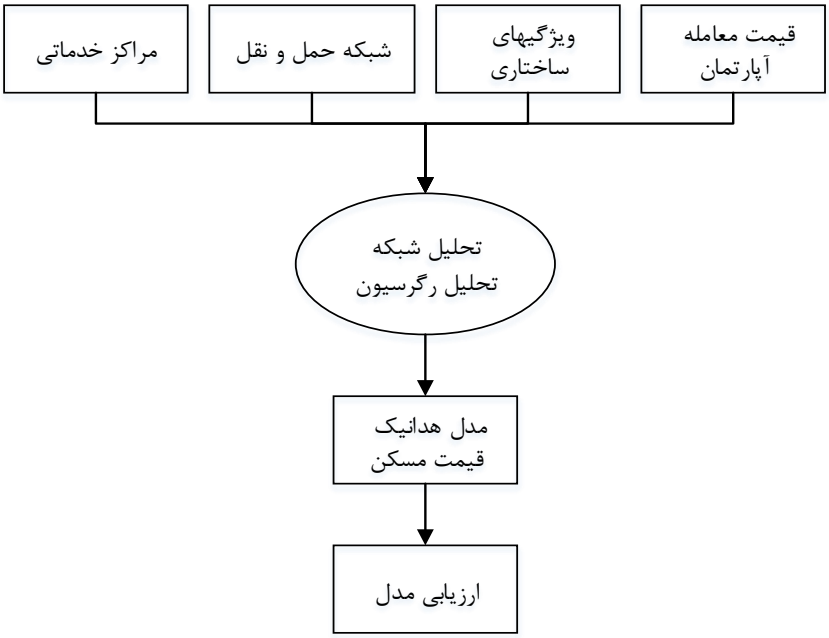
قیمت ضمنی به دست آمده، نشان‌دهنده تغییرات نهایی قیمت تعادلی واحد مسکونی نسبت به تغییر در ویژگی موردنظر، با فرض ثابت ماندن سایر ویژگی‌های ملک است. منطق به کار رفته در تابع هدانیک قیمت این است که هر چه تعداد ویژگی‌های مثبت و مطلوب یک واحد مسکونی بیشتر باشد، با فرض ثابت بودن سایر شرایط، قیمت بازاری آن بیشتر خواهد شد [۸, ۱۱, ۱۲].

[5] Waugh
[6] Court
[7] Griliches
[8] Rosen

در این تحقیق بر اساس بررسی‌های انجام شده، فاکتورهای موجود به دو دسته ویژگی‌های ساختاری ساختمان و عوامل محیطی و دسترسی ساختمان تقسیم بندی شدند و استفاده از رابطه (۴) مدنظر قرار گرفت. این رابطه، فرم تابعی مدل قیمت هدانیک مورد استفاده را نشان می‌دهد که یک فرم خطی است و در این تحقیق با استفاده از روش کمترین مربعات معمولی[9] (OLS) برآورد شده است:

$$PRICE = a + \sum b_i \times X_i + \sum c_j \times Y_j \qquad (۴)$$

در رابطه فوق، PRICE نشان‌دهنده متغیر وابسته مدل، a ثابت رگرسیون، $X_i$ ویژگی‌های ساختاری ساختمان و $Y_j$ فاکتورهای محیطی و دسترسی آن هستند. $b_i$ ضرایب متغیرهای ساختاری و $c_j$ ضرایب فاکتورهای محیطی و دسترسی هستند که نشان‌دهنده تاثیر این فاکتورها بر انحراف در قیمت می‌باشند.




**شکل ۲-۱: چارچوب کلی کار**

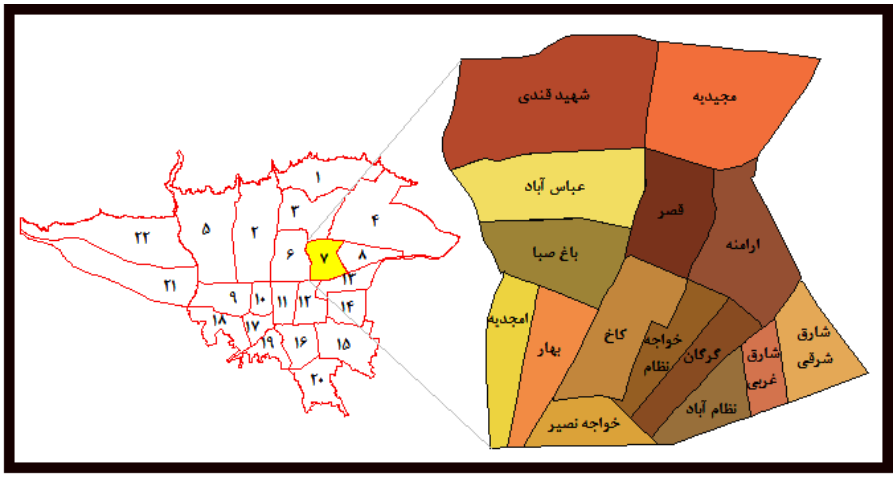
برای برآورد مدل قیمت هدانیک مسکن در این مطالعه، ابتدا با استفاده از تحلیل شبکه در نرم‌افزار Arc GIS فاصله تحت شبکه از نزدیکترین مراکز خدماتی و تسهیلات شهری موثر بر قیمت مسکن محاسبه شده است. سپس با در نظر گرفتن قیمت هر متر مربع آپارتمان مسکونی به عنوان متغیر وابسته و ویژگی‌های ساختاری ساختمان و عوامل محیطی و دسترسی آن به عنوان متغیرهای مستقل، تحلیل رگرسیون انجام شده است و مدل هدانیک قیمت املاک مسکونی آپارتمانی در سطح پارسل برآورد شده و مورد ارزیابی قرار گرفته است. شکل ۲-۱ فلوچارت مربوط به روش تحقیق این مطالعه را نشان می‌دهد.

[9] Ordinary Least Square

## ۳- پیاده‌سازی

### ۳-۱- منطقه مورد مطالعه

محدوده‌ی مورد مطالعه، منطقه هفت شهر تهران می‌باشد، که مساحت آن تقریبا ۱۵/۵ کیلومتر مربع می‌باشد و جمعیت آن حدودا ۳۲۰۰۰۰ نفر است. منطقه ۷ یکی از مناطق قدیمی و پرجمعیت تهران محسوب می‌شود که از شمال به مناطق ۳ و ۴، از جنوب به مناطق ۱۲ و ۱۳، از غرب به منطقه ۶ و از شرق به منطقه ۸ محدود است. این منطقه دارای ۵ ناحیه و ۱۵ محله می‌باشد. محلات گرگان، نظام‌آباد، عباس‌آباد و اندیشه از محلات مشهور این منطقه هستند. مرز شمالی منطقه بزرگراه رسالت، مرز شرقی خیابان سبلان و قسمت جنوبی خیابان مجیدیه (استاد حسن بنا)، مرز جنوبی خیابان‌های انقلاب و دماوند و مرز غربی آن بزرگراه مدرس و خیابان شهید دکتر مفتح می‌باشد[10]. شکل ۳-۲ منطقه ۷ و محله‌های آن را نشان می‌دهد.

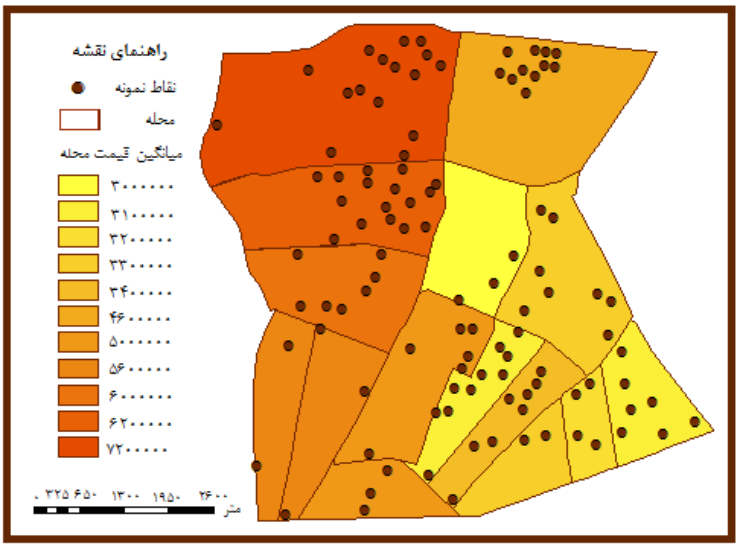



**شکل ۳-۲: منطقه ۷ شهرداری تهران**

### ۳-۲- روش جمع‌آوری داده‌ها و معرفی متغیرها

داده‌های این مطالعه به دو دسته داده‌های مربوط به املاک مسکونی آپارتمانی و داده‌های مربوط به ویژگی‌های موقعیتی این املاک تقسیم می‌شوند. داده‌های مربوط به معامله قیمت املاک از طریق بنگاه‌های املاک و اطلاعات سایت دودوتا[11] در نیمه دوم سال ۱۳۹۳ گردآوری شده‌اند. اطلاعات گردآوری شده در مجموع شامل ۱۱۱ مشاهده است که بعد از بررسی‌های دقیق، تعدادی از این مشاهدات که به نظر دارای اطلاعات متناقض و یا نواقصی بودند حذف شده و در نهایت حجم نمونه نهایی مورد استفاده در تحقیق به ۱۰۶ مشاهده رسید که توزیع آنها در شکل ۳-۲ قابل مشاهده است. محاسبه دقیق اطلاعات موقعیتی مورد نیاز با استفاده از تحلیل شبکه در سیستم اطلاعات مکانی (GIS) صورت گرفت. فهرست متغیرهای مورد استفاده در فرایند مدلسازی به همراه توضیحات آنها در جدول ۳-۱ ارائه شده است. این متغیرها بر اساس نتایج مطالعات قبلی و همچنین توانایی دسترسی به آنها انتخاب شده‌اند.

[10] http://www.region7.tehran.ir
[11] Http://www.dodota.com




**شکل ۳-۲: توزیع نقاط نمونه**

**جدول ۳-۱: متغیرهای استفاده شده در مدل**

| نوع متغیر | نام متغیر | تعریف | علامت مورد انتظار | نوع متغیر |
|---|---|---|---|---|
| متغیر وابسته | PRICE | (تومان) قیمت یک متر مربع آپارتمان | | پیوسته |
| عوامل ساختاری | AREA | مساحت زیربنای آپارتمان (متر مربع) | + | پیوسته |
| | ROOM | تعداد اتاق‌ها | + | گسسته |
| | PARKING | وجود پارکینگ (۰و۱) | + | گسسته |
| | AGE | قدمت ساختمان (سال) | - | پیوسته |
| | FLOORS | تعداد طبقات آپارتمان (کمتر و بیشتر از ۴) | - | گسسته |
| | FLOOR | طبقه وقوع آپارتمان (کمتر و بیشتر از ۲) | - | گسسته |
| عوامل محیطی و دسترسی | WIDTH | مجاورت با خیابان (۰و ۱) | + | گسسته |
| | D_MTRO | فاصله از نزدیک‌ترین ایستگاه مترو | + | پیوسته |
| | D_ADMN | فاصله از نزدیک‌ترین مرکز اداری | + | پیوسته |
| | D_INDS | فاصله از نزدیک‌ترین نقطه صنعتی | - | پیوسته |
| | D_SPRT | فاصله از نزدیک‌ترین مکان ورزشی | + | پیوسته |
| | D_PARK | فاصله از نزدیک‌ترین پارک | + | پیوسته |
| | D_CULT | فاصله از نزدیک‌ترین مرکز فرهنگی تفریحی | + | پیوسته |
| | D_COMM | فاصله از نزدیک‌ترین مرکز تجاری | + | پیوسته |
| | D_RELG | فاصله از نزدیک‌ترین مکان مذهبی | + | پیوسته |
| | D_HELT | فاصله از نزدیک‌ترین مرکز بهداشتی و درمانی | + | پیوسته |
| | D_PRIM | مدرسه ابتدایی فاصله از نزدیک‌ترین | + | پیوسته |
| | D_SCND | فاصله از نزدیک‌ترین مدرسه راهنمایی | + | پیوسته |
| | D_ROAD | فاصله از نزدیک‌ترین خیابان اصلی | + | پیوسته |

### ۳-۳- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

به منظور انجام محاسبات در این تحقیق از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شده است. برای برآورد پارامترهای مدل از روش کمترین مربعات استفاده شده است. پس از برآورد حداقل مربعات مدل، لازم است آزمون تشخیص صحت مدل و برقراری فروض کلاسیک انجام شود. آزمون نقض برازش[۱۲] برای بررسی خطی و یا غیرخطی بودن رابطه‌ی بین متغیر وابسته با متغیرهای مستقل مورد استفاده قرار گرفته است. جدول۳- ۲ که نتایج این آزمون را نشان می‌دهد، بیانگر این است که در سطح ۰/۰۵ رابطه متغیر وابسته با کلیه متغیرهای مستقل به جز متغیرهای مجازی FLOORS ، WIDTH، FLOOR و PARKING خطی می‌باشد.

**جدول۳- ۲: نتایج آزمون نقض برازش**

| متغیر | | AREA | ROOM | AGE | D_MTRO | D_ADMN | D_INDS | D_SPRT | D_PARK | D_CULT | D_COMM | D_RELG | D_HELT | D_PRIM | D_SCND | D_ROAD |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PRICE | F | ۱/۳۰ | ۰/۷۹ | ۱/۴۲ | ۹/۰۳ | ۲/۴۱ | ۱/۱۹ | ۱/۰۵ | ۰/۷۲ | ۱/۰۹ | ۱/۵۹ | ۰/۸۷ | ۱/۵۵ | ۱/۰۸ | ۰/۹۱ | ۱/۳۵ |
| | Sig. | ۰/۱۴ | ۰/۵۰ | ۰/۱۰ | ۰/۱۱ | ۰/۱۶ | ۰/۴۳ | ۰/۵۴ | ۰/۸۴ | ۰/۴۶ | ۰/۶۰ | ۰/۶۸ | ۰/۲۰ | ۰/۴۵ | ۰/۶۴ | ۰/۲۴ |

آزمون‌های موران، بروش-پاگان و شاپیرو-ویلک به ترتیب برای بررسی استقلال فضایی، همسانی واریانس و نرمال بودن جملات خطای مدل برآوردشده از روش حداقل مربعات مورد استفاده قرار گرفته‌اند. آماره‌های مربوط به این آزمون‌ها در جدول ۳-۳: **مشخصات مدل هدانیک برآورد شده** آمده است که این مقادیر بیانگر برقراری فروض کلاسیک در این مدل می‌باشند. برای بررسی میزان همخطی متغیرهای تشریحی از آزمون همبستگی پیرسون و فاکتور تورم واریانس[۱۳] (VIF) استفاده شده است. ضریب پیرسون بالای ۰/۸ و فاکتور تورم واریانس بالای ۱۰ نشان‌دهنده‌ی همخطی جدی و مضر است [۹].

همچنین برای ارزیابی دقت مدل از معیارهای ضریب تعیین و خطای استاندارد استفاده شده است که نتایج آن در جدول ۳-۳: **مشخصات مدل هدانیک برآورد شده** قابل مشاهده است. ضریب تعیین تعدیل شده مدل تقریبا برابر ۰/۸۵ است که نشان می‌دهد متغیرهای این مدل قادر به توضیح ۸۵ درصد از تغییرات قیمت آپارتمان در این منطقه می‌باشند. خطای استاندارد پیش‌بینی قیمت با استفاده از این مدل نیز حدودا ۶۶۰ هزار تومان می‌باشد.

**جدول ۳-۳: مشخصات مدل هدانیک برآورد شده**

| ضریب تعیین | ضریب تعیین تعدیل‌شده | خطای استاندارد برآورد | Iشاخص موران | سطح معنی-داری آزمون بروش-پاگان | سطح معنی-داری آزمون شاپیرو-ویلک |
|---|---|---|---|---|---|
| ۰/۸۷ | ۰/۸۵ | ۶۶۰۳۸۲ | -۰/۰۱ | ۰/۷۰ | ۰/۳۴ |

نتایج برآورد تابع قیمت هدانیک در جدول۳- ۴ آمده است. این نتایج بیانگر این هستند که ضرایب ۹ متغیر از ۱۹ متغیر مستقل از نظر آماری در سطح خطای ۰/۰۵ معنی‌دار هستند. همچنین نتایج نشان می‌دهند که تعداد طبقات آپارتمان بیشترین تاثیر مثبت و نزدیکی به مراکز مذهبی بیشترین تاثیر منفی را بر قیمت آپارتمان در این منطقه دارند

[12] Lack of fit
[13] Variance Inflation Factor

و کمترین تاثیرات مربوط به فاصله از مراکز تفریحی، مساحت آپارتمان و فاصله از ایستگاه‌های مترو می‌باشد. مدل نهایی پس از حذف متغیرهایی که از نظر آماری تاثیر معنی‌داری بر قیمت ندارند، به صورت رابطه (۵) می‌باشد:

(۵)

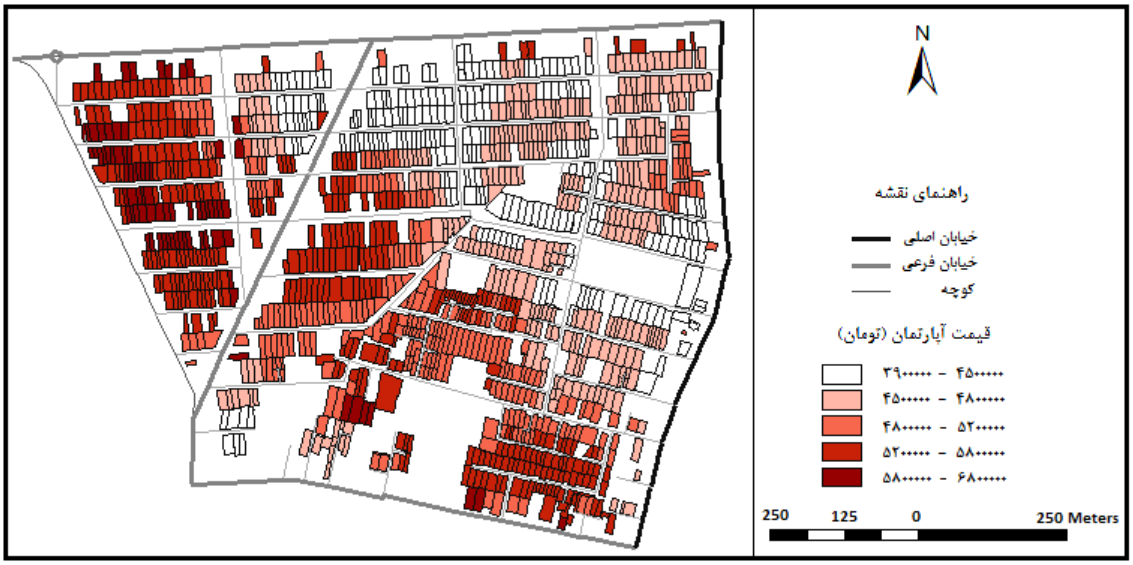
$$PRICE = 2369328.765 + (957.103 \times D_PARK) + (1823.073 \times D_SCND) + (2108.869 \times D_RELG) + (1383.429 \times D_INDS) + (-1275.241 \times D_ADMN) + (-33092.068 \times AGE) + (865669.266 \times FLOORS) + (-315807.835 \times FLOOR) + (950259.779 \times WIDTH)$$

**جدول ۳- ۴: ضرایب مدل در سطح اطمینان ۰/۹۵ و نتایج آزمون همخطی**

| | ضرایب غیر استاندارد | | ضرایب استاندارد | t | Sig. | آماره همخطی | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | B | خطای استاندارد | Beta | | | تلورانس | VIF |
| (Constant) | ۲۳۶۹۳۲۸/۷۶۵ | ۶۲۷۱۳۷/۰۲۲ | | ۳/۷۷۸ | ۰/۰۰۰ | | |
| AREA | -۸۸۸/۵۲۶ | ۴۲۰۹/۴۲۱ | -۰/۰۱۶ | -۰/۲۱۱ | ۰/۸۳۳ | ۰/۲۹۲ | ۳/۴۲۵ |
| ROOM | ۲۳۶۸۵۶/۶۲۶ | ۱۶۱۱۲۷/۳۵۵ | ۰/۱۰۳ | ۱/۴۷۰ | ۰/۱۴۴ | ۰/۳۲۴ | ۳/۰۸۶ |
| AGE | -۳۳۰۹۲/۰۶۸ | ۷۴۷۰/۴۰۶ | -۰/۲۱۹ | -۴/۴۳۰ | ۰/۰۰۰ | ۰/۶۴۹ | ۱/۵۴۱ |
| PARKING | ۳۳۳۹۲۸/۴۷۷ | ۱۷۶۲۷۵/۲۹۸ | ۰/۰۹۷ | ۱/۸۹۴ | ۰/۰۶۱ | ۰/۶۰۹ | ۱/۶۴۲ |
| FLOORS | ۸۶۵۶۶۹/۲۶۶ | ۱۶۷۰۲۰/۱۸۳ | ۰/۲۴۷ | ۵/۱۸۳ | ۰/۰۰۰ | ۰/۶۹۷ | ۱/۴۳۴ |
| FLOOR | -۳۱۵۸۰۷/۸۳۵ | ۱۴۴۷۶۲/۲۶۷ | -۰/۰۹۳ | -۲/۱۸۲ | ۰/۰۳۱ | ۰/۸۶۷ | ۱/۱۵۴ |
| WIDTH | ۹۵۰۲۵۹/۷۷۹ | ۳۲۰۷۹۷/۲۳۲ | ۰/۱۴۵ | ۲/۹۶۲ | ۰/۰۰۴ | ۰/۶۶۵ | ۱/۵۰۳ |
| D_MTRO | ۲۶۳/۹۵۰ | ۱۵۰/۶۶۸ | ۰/۱۰۱ | ۱/۷۵۲ | ۰/۰۸۲ | ۰/۴۷۷ | ۲/۰۹۶ |
| D_ADMN | -۱۲۷۵/۲۴۱ | ۳۸۶/۹۰۵ | -۰/۱۸۵ | -۳/۲۹۶ | ۰/۰۰۱ | ۰/۵۰۲ | ۱/۹۹۰ |
| D_INDS | ۱۳۸۳/۴۲۹ | ۴۵۴/۲۶۵ | ۰/۲۳۲ | ۳/۰۴۵ | ۰/۰۰۳ | ۰/۲۷۳ | ۳/۶۵۸ |
| D_SPRT | -۲۹۳/۹۲۶ | ۱۹۴/۷۶۱ | -۰/۰۷۴ | -۱/۵۰۹ | ۰/۱۳۴ | ۰/۶۵۹ | ۱/۵۱۸ |
| D_PARK | ۹۵۷/۱۰۳ | ۴۰۳/۷۴۴ | ۰/۱۲۲ | ۲/۳۷۱ | ۰/۰۱۹ | ۰/۵۹۹ | ۱/۶۶۹ |
| D_CULT | -۶۹/۰۲۱ | ۳۰۷/۳۱۶ | -۰/۰۱۱ | -۰/۲۲ | ۰/۸۲۳ | ۰/۶۳۴ | ۱/۵۷۷ |
| D_COMM | ۱۴۶۰/۰۱۲ | ۱۲۰۸/۷۴۸ | ۰/۰۵۲ | ۱/۲۰۸ | ۰/۲۲۹ | ۰/۸۶۳ | ۱/۱۵۹ |
| D_RELG | ۲۱۰۸/۸۶۹ | ۳۱۱/۹۲۵ | ۰/۳۶۴ | ۶/۷۶۱ | ۰/۰۰۰ | ۰/۵۴۶ | ۱/۸۳۱ |
| D_HELT | -۶۵۱/۰۳۳ | ۴۵۷/۱۰۵ | -۰/۰۶۹ | -۱/۴۲۴ | ۰/۱۵۷ | ۰/۶۸۵ | ۱/۴۵۹ |
| D_PRIM | ۶۲۰/۹۶۹ | ۴۴۰/۱۹۳ | ۰/۰۶۴ | ۱/۴۱۱ | ۰/۱۶۱ | ۰/۷۷۲ | ۱/۲۹۵ |
| D_SCND | ۱۸۲۳/۰۷۳ | ۴۶۲/۳۷۱ | ۰/۲۰۱ | ۳/۹۴۳ | ۰/۰۰۰ | ۰/۶۱۱ | ۱/۶۳۷ |
| D_ROAD | -۷۲۵/۶۱۶ | ۴۵۹/۱۷۳ | -۰/۱۲۰ | -۱/۵۸۰ | ۰/۱۱۷ | ۰/۲۷۴ | ۳/۶۵۰ |

خروجی مکانی این مدل پس از اعمال آن بر قسمتی از محله عباس‌آباد در شکل ۴-۳ نمایش داده شده است. لازم به ذکر است که به دلیل در دسترس نبودن ویژگی‌های ساختاری مربوط به این آپارتمان‌ها، میانگین آنها در مدل استفاده

شده است. در حقیقت مدل مکانی مربوط به املاک مسکونی آپارتمانی با قدمت ۱۲ سال، تعداد طبقات کمتر از ۴ و طبقه وقوع کمتر از ۲ می‌باشد.




**شکل ۴-۳: توزیع قیمت آپارتمان در بخشی از محله عباس آباد**

## ۴- نتیجه‌گیری

تعیین دقیق ارزش ملک برای افراد و گروه‌های زیادی حائز اهمیت می‌باشد. در این پژوهش با استفاده از روش هدانیک و تحلیل‌های مکانی و آماری، مدلی برای تعیین ارزش املاک مسکونی در سطح قطعه زمین (Parcel) ارائه شده است. این مدل در سطح منطقه ۷ شهرداری تهران پیاده‌سازی و با استفاده از معیارهای ضریب تعیین ($R^2$) و خطای استاندارد برآورد (SE) ارزیابی شد. ضریب تعیین این مدل ۰/۸۵ است که نشان می‌دهد مدل قادر به توضیح ۸۵ درصد از تغییرات قیمت آپارتمان در این منطقه می‌باشد و خطای استاندارد برآورد مدل نیز تقریبا ۶۶۰ هزار تومان می‌باشد. نتایج نشان می‌دهند که متغیر فاصله از مراکز مذهبی بیشترین تاثیر منفی و متغیر تعداد طبقات ساختمان، بیشترین تاثیر مثبت را بر قیمت آپارتمان در منطقه ۷ تهران دارند و متغیر فاصله از مراکز تفریحی، کمترین تاثیر را بر قیمت آپارتمان در این منطقه دارد. در این مطالعه تنها عوامل فیزیکی و موقعیتی و دسترسی مورد بررسی قرار گرفته‌اند، در صورتی که علاوه بر متغیرهای به کار رفته در این مطالعه، عوامل دیگری همچون سیاست و عملکردهای دولت‌های ملی و محلی و ساختار کلان اقتصادی کشور نیز در تعیین قیمت مسکن موثر هستند که دائما در حال ایجاد تغییرات و نوسانات در قیمت مسکن هستند. هر چند نتایج این تحقیق به دلیل کمبود و عدم دسترسی به منابع آماری قوی، محدود مانده است، اما گسترش این پژوهش برای نیل به اهداف والاتر کاملا امکان‌پذیر می‌باشد.

## منابع

[1] M. Khalili. A, and E. Nobahar, "Predicting the residential property price in Tabriz city: Application of hedonic and artificial neural network models", Journal of economic researches and poitics,Vol. 19, pp. 113-138, 2011.

[2] A. Ping, "Residential land value modeling", Master of Science Thesis, ITC, 2005.

[3] M. Koohi. K, and M.A. Rajabi, "Determination the effect of urban green space in residential landuse value", Journal of application of GIS and RS in planning, Vol. 1, pp. 23-31, 2010.

[4] H. Wen, Y. Zhang, and L. Zhang, "Do educational facilities affect housing price? An empirical study in Hangzhou, China", Habitat International,Vol. 42, pp. 155-163, 2014.

[5] S.E. Hamilton, and A. Morgan, "Integrating lidar, GIS and hedonic price modeling to measure amenity values in urban beach residential property markets", Computers, Environment and Urban Systems, Vol. 34(2), pp. 133-141, 2010.

[6] V.R. Sharma, "Forest proximity and residential land values", Journal of Forest Economics, Vol. 19(1), pp. 78-86, 2013.

[7] S. K. Sadeghi, R. Khoshakhlagh, M. Emadzade, R, Dalali. E, and M. Nafar, "Effect of air pollution in residential property value (case study: Tabriz metropolis)", Journal of Iran economic researches,Vol. 12, pp. 171-192, 2008.

[8] M. Abdollah. M, and M. Haddadi, "Effect of metro in residential property price (Tehran city)", Journal of economic researches, Vol. 47(4), pp.79-96, 2012.

[9] M. F Dziauddin, N. Powe, and S. Alvanides, "Estimating the Effects of Light Rail Transit (LRT) System on Residential Property Values Using Geographically Weighted Regression (GWR)", Applied Spatial Analysis and Policy,Vol. 8(1), pp. 1-25, 2014.

[10] N. Akbari, M. Emadzade, and S.A. Razavi, "Study of Factors effected on residential property price in Mashhad city, Application of spatial econometric approach in hedonic method", Journal of economic researches, pp. 97-117, 2004.

[11] D. Soori, and S. Moniri. J, "Estate pricing model, An application of geographic balanced regression", Journal of urban management, pp. 7-28, 2011.

# Residential property price modeling in parcel level using hedonic method

**Rashidi, M. [1]*, Karimi, M [2]**

1- MSc. student of geographic information systems, Faculty of Geodesy and Geomatics, K.N.Toosi University of Technology, mrashidi@mail.kntu.ac.ir

2- Associate Professor, Faculty of Geodesy and Geomatics, K.N.Toosi University of Technology(Center of Excellence of spatial information technology), mkarimi@kntu.ac.ir

**Abstract**

Nowadays estates problem is one of the problem of urban life. An accurate prediction on the house price is important to investors, appraisers, tax assessors and other real estate market participants. An appropriate model of estate's pricing increases performance of real estate market and improves urban management and planning. In this study, a model for determination of state's price in parcel level is driven from Hedonic model and spatial and statistical analyzes. The proposed model is implemented in region 7 of Tehran municipality and assesed based on $R^2$ statistics and standard Error (SE). $R^2$ is about 0.85 that shows the model explain 85% of the variation in apartment price and SE is about 660 thousand tomans. Results prove that the distance to religious places variable (D_RELG) has maximum negative effect and number of building floors variable (FLOORS) has maximum positive effect and distance to cultural places (D_CULT) has minimum effect in apartment price in study area.

**Keywords:** hedonic price, linear regression, residential properties, Tehran