رهیافت مدل سازی تصادفی کسب وکار در شرایط نااطمینانی

مهدی فیروزجایی
دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری
mehdifiroozja@gmail.com

اصغر یوسفی*
عضو هیات علمی گروه ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر
naser.yosefi۵۳@yahoo.com

محمد سلیمانی ورکی
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی مازندران
m.soleimanivareki@sutech.ac.ir

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

چکیده

فضای کسب و کار را می توان یک محیط کلان اقتصادی قلمداد کرد که هریک از کارگزاران فعالیت اقتصادی در آن ایفا می کنند. در این مقاله بناست در شرایط نااطمینانی، دو مدل تصادفی جایگزین مدل های مرسوم در فضای کسب و کار مستغلات ارائه گردند. براین اساس؛ در مدل اول، فروش تعداد واحدهای فروخته شده در هر مرحله تحت تأثیر دو متغیر تصادفی یعنی فاصله زمانی بین مرحله اولیه - نهایی و ناسازگاری سطح درآمد قرار گرفته است. غیر قطعی بودن دو عامل به کمک توزیع های آماری بویژه توزیع گاما شبیه سازی می گردد و مدل قیمت گذاری را برای سه مرحله مختلف بهینه می شود. در مدل دوم، برآورد تغییرات قیمت در بازار مسکن با استفاده از یک فرآیند تصادفی در قالب معادلات دیفرانسیل تصادفی مطرح شده است. لذا با رویکردهای شبیه سازی آماری منجر به تولید نمونه های خروجی به عنوان سناریو های ترسیمی معرفی شوند.

کلمات کلیدی: مدل سازی تصادفی، ریسک و نااطمینانی، بازار کسب و کار مستغلات، مدل سازی تصادفی.

۱- مقدمه

مفهوم نااطمینانی در علم اقتصاد ابتدا توسط فرانک نایت[۱] و جان کینز[۲] معرفی شد و ریسک را شرایطی متصور شدند که در آن، همه رخدادهایی که امکان وقوع دارند یا همه پیامدهای یک کنش یا تصمیم‌گیری، شناخته‌شده باشند. در مورد ریسک، محاسبات احتمال قابل استفاده است و اساس خوبی را برای مدیریت ریسک و تجزیه و تحلیل هزینه- فایده و برنامه‌ریزی بودجه فراهم می‌کند. هم نایت و هم کینز، این‌گونه استدلال کرده‌اند که اغلب در تصمیماتی که انسان می‌گیرد، همه پیامدهای ممکن برای یک کنش یا تصمیم قابل شناسایی نیستند و نمی‌توان به آنها پی برد و این شرایط، شرایط نااطمینانی[۳] است. در شرایط نااطمینانی، استفاده از محاسبات احتمال بدون پایه و اساس است و دیگر مبنای هدفمندی برای مدیریت ریسک، تجزیه و تحلیل هزینه - فایده و تکنیک‌های کنترلی دیگر وجود نخواهد داشت. نایت تاکید می‌کند که ریسک، مبنای بیمه را فراهم می‌کند؛ اما در مقابل، نمی‌توان نااطمینانی را بیمه کرد. نایت استدلال می‌کند کارآفرینانی در محیط کسب و کار که جرأت می‌کنند در شرایطی که آینده برایشان مشخص نیست از خود کنش نشان دهند، به عنوان یک پاسخ به نااطمینانی ظهور یافته‌اند و سود آنها، پاداششان است و بدون نااطمینانی، هیچ سودی وجود نخواهد داشت (مومنی و اسماعیلیان، ۱۳۸۵).

تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان خود به دو حالت تصمیم گیری در حالت عدم اطمینان کامل و تصمیم گیری در شرایط ریسک تقسیم می گردد. تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان کامل برای زمانی است که مشکل موجود

۱. Frank Knight

۲. John Maynard Keynes

۳. Uncertainty

شامل تعدادی از متغیرهای غیرقابل کنترل نیز می شود، لیکن اطلاعاتی از گذشته به منظور پیش بینی برای این متغیرها در دسترس نبوده و از این رو محاسبه احتمال وقوع برای آنها ممکن نیست. مدل سازی برای این نوع تصمیم گیری اغلب توسط ماتریس تصمیم گیری خواهد بود. دراین حالت همچنین تصمیم گیر به روش های شهودی و یا خلاق نیز مراجعه می نماید. خلاقیت خود عاملی برای شناخت بیشتر مسأله است و همچنین شناسایی آلترناتیوهاست. تصمیم گیری در شرایط ریسک برای زمانی است که مشکل موجود شامل تعدادی متغیرهای غیر قابل کنترل نیز می شود، لیکن اطلاعات از گذشته در مورد وقوع آنها در دسترس است و بنابراین محاسبه احتمال وقوع برای آنها ممکن خواهد بود. مدل های مورد استفاده برای این شرایط از تصمیم گیری ممکن است از انواع مدل های ریاضی و احتمالی باشند. کلیه مدل های ریاضی را می توان در چارچوب علم تحقیق در عملیات معرفی نمود که که علاوه بر مدل های مطرح در مورد تصمیم گیری در شرایط اطمینان، از مدل های احتمالی می توان به ارزش مورد انتظار، برنامه ریزی خطی، آنالیز سربه سر، تحلیل بیز، منحنی توزیع، مدل صف، تحلیل بر اساس زنجیره مارکوف، تصمیم گیری شاخه ای، و تئوری بازی ها اشاره داشت (پورمرادی و همکاران، ۱۴۰۱).

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

مدل کسب و کار مجموعه ای از باورها به منظور خلق ارزش از کسب و کار پیشنهادی است (نیک بین و همکاران۱۳۹۷). به بیان دیگر نقش ها و ارتباطات میان مصرف کنندگان، مشتریان، هم پیمانان و عرضه کنندگان شرکت و جریان های تولیدی، اطلاعاتی، مالی و منافع اصلی شرکا را مشخص می سازد (ماسانل و ریکارت ۲۰۱۲). محققان در تعاریف مدل های کسب وکار رویکردهای متفاوتی مانند ساختار محور، فناوری محور، استراتژی محور، منبع محور، فعالیت محور، دانش محور، راهبرد محور، اقتصادی و شبکه ای را پیش گرفتند، اما امروزه شرکت ها برای موفقیت نیاز به مجموعه ای از مدل های کسب وکار دارند تا منابع رقابت پذیری را تسهیل نمایند (ماسانل و ریکارت ۲۰۱۲).

بخش مسکن یکی از بخش های با پتانسیل بالا برای رشد و حرکت اقتصادی کشور است و بدیهی است تحریک بخش مسکن می تواند موج تغییرات قابل توجهی در کل اقتصاد کشور شود. بازار مسکن و مستغلات یکی از داغ ترین بازارهای سوداگری در دهه های اخیر در اقتصاد ایران بوده است که از تلفیق درآمدهای نفتی و نااطمینانی اقتصادی به خوبی تغذیه کرده است. قیمت مسکن و مستغلات بر خلاف تورم از یک روند فزاینده و خطی برخوردار نیست و منحنی آن یک روند پلکانی است که حول محور تورم نوسان می یابد. در کنار تورم های مداوم و نااطمینانی های حاکم بر فضای اقتصادی می توان ادعا کرد که بازار مسکن در دو دهه اخیر یکی از بی ثبات ترین بخش های اقتصاد ایران بوده است و همواره کانون توجه انگیزه های سوداگرانه سرمایه گذاران فراوانی بوده است. از بین انواع دارایی ها، مسکن یکی از مهم ترین مولفه ای اجتماعی – اقتصادی در یک کشور محسوب می شود که به جرات می توان گفت بیش از سایر دارایی ها تاثیر مستقیم و بدون واسطه بر سطح رفاه عمومی دارد (صبوری و همکاران، ۱۳۹۲).

رابطه بین قیمت املاک و مستغلات و نرخ ارز همیشه به دلیل نگرانی در مورد تاثیر درک نااطمینانی نرخ ارز بر قیمت کالاهای عمومی و خدمات در اقتصادهای واردات محور، موضوع مهمی بوده است. استدلال های مختلفی وجود دارد که در رابطه با چگونگی نااطمینانی نرخ ارز می تواند تاثیر بسزایی در عملکرد و سودآوری مشاغل داخلی و قیمت خانه املاک و مستغلات و درآمد احتمالی صاحبان خانه داشته باشد. افزایش نرخ ارز و وجود نااطمینانی نرخ ارز از طریق تاثیر بر نهاده های تولید، اثر مثبت بر قیمت مسکن دارد. مصالح ساختمانی، دستمزد وخدمات ساختمانی، هزینه مجوزساخت و مجوز دریافت انشعابات، اجزای دیگری از هزینه تمام شده ساختمان هستند. هرگونه افزایش در قیمت این عوامل، منجر به افزایش هزینه تمام شده مسکن و افزایش قیمت مسکن در بازار خواهد شد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۵). مطابق نظر اقتصاددانان عمده ترین زیان های تورم بر اقتصاد از کانال

نااطمینانی تورم عمل می کند. کلاپ (۱۹۹۳) اعتقاد دارد که نااطمینانی در مورد تورم دارای دو اثر اقتصادی است و بر رفاه عاملین اقتصادی اثر می گذارد. اثر اول مربوط به مرحله تصمیم گیری است که این اثرات به آینده نگری اطلاق می گردد. گروه دوم اثرات اقتصادی مربوط به مرحله بعد از اخذ تصمیم است؛ جایی که تورم واقعی متفاوت از تورم پیش بینی شده باشد که اثر گذشته نگری نامیده شده و موجب انتقال منابع بین واحدهای اقتصادی می گردد. اثرات نااطمینانی از سه کانال زیر می تواند بر اقتصاد تاثیر گذارد:

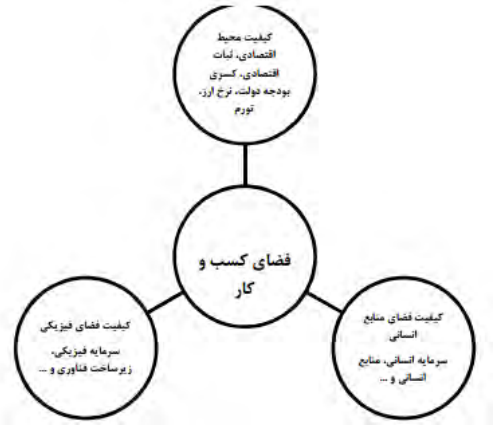
- نااطمینانی تورم بر بازارهای مالی از طریق افزایش نرخ بهره بلند مدت؛
- نااطمینانی در مورد متغیرهای مهم تصمیم گیری؛
- هزینه کردن منابع مالی بر ای اجتناب از ریسک های مربوط.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

با در نظر گرفتن اینکه فضای کسب و کار یک محیط کلان اقتصادی است، کیفیت محیط اقتصادی از جهات گوناگونی برقانون گزاری، اجرا و در نهایت بر بهبود فضای کسب وکار اثر می گذارد. مهم ترین مانع بر فضای کسب و کار از دیدگاه بانک جهانی بی ثباتی اقتصاد کلان قلمداد می شود و بر اساس این گزارش نیز سهولت کسب وکار نسبت به کشورهای دیگر در وضعیت نامناسبی قرار دارد. این شاخص جهانی نه تنها منعکس کننده فضای فعلی کسب و کار در کشور است، بلکه برای سرمایه گذاران خارجی به عنوان شاخصی مهم و تعیین می شود. عوامل موثر بر کسب و کار در یک الگوی ادغامی از مدل دفت[۱] و کلارک[۲] را می توان به صورت مدل زیر شامل کیفیت محیط اقتصادی، فیزیکی و منابع انسانی توصیف کرد (کلابی، ۱۳۹۹).

۱. Daft

۲. Clark



شکل ۱: مدل مفهومی ادغامی از مدل کلارک و دفت - عوامل موثر بر فضای کسب وکار

بررسی رفتار بنگاه اقتصادی در شرایط ریسک و نا اطمینانی برای نخستین بار توسط ون نیومن[۱] به طور سیستماتیک و منسجم تئوریزه شد و وارد تئوری های اقتصادی گشت. کـار قابل ملاحظه ای که انجام شد این بود کـه در چارچوب قاعدهٔ مطلوبیت انتظـاری یـک بنیـان منطقـی را بـرای تصمیم گیری تحت شرایط نااطمینانی فراهم شد کـه در پرتـو آن معیارهای ریسک پذیری و ریسک گریزی بنگاه قابل بحث و بررسـی است.

انتخاب مسکن به عنوان یک دارایی به دلیل اطمینان بخشی از بازدهی آن در مقایسه با سایر دارایی ها، نوپا بودن بازارهای مالی و نوسانات شدید قیمتی در آنها، دانش محور بودن بازار مالی در انتخاب سرمایه گذاری موثر بوده است. در کنار عوامل اقتصادی، عوامل فرهنگی و تاریخی در انتخاب این دارایی به عنوان سرمایه گذاری نقش داشته است. نیروی پنهان فعال در بخش مسکن شامل پیمانکاران، تولیدکنندگان و مشاوران، بانک‌ها و نهادهای مالی و اقتصادی ذی نفوذ مرتبط، این قدرت را دارند که قیمت را متناسب با تغییرات نرخ ارز تنظیم نماید. این موضوع به صورت مستقل بر تقاضای سرمایه ای و مصرفی مسکن اثرگذار است. در ایران تقاضای سوداگرانه برای مسکن موجب افزایش و تشدید قیمت مسکن می‌گردد. با توجه به قیمت زمین، نهاده های مربوط به ساخت و ساز و دستمزد

۱ . John Von Neumann

نیروی کار و تمامی نهاده های مورد استفاده در ساخت مسکن و افزایش سالانه آنها، تغییرات به گونه ای است که تا این اندازه موجب افزایش قیمت مسکن نمی شود. بخشی از این تقاضای سوداگرایانه به دلیل فقدان بازارهای مالی کارآمد و جذب منابع مالی در اقتصاد ایران است. همچنین بازارهای مالی در ایران محدود، نوپا و حجم فعالیت‌های آنها اندک است. از این رو، چون مسکن کالایی غیرهمگن و غیرمنقول است،گسترش بازار آن در ایران متناسب با تحولات ساختاری در اقتصاد حرکت ننموده است. ترس از افزایش نرخ تورم در چهار دهه پس از پیروزی انقلاب اسلامی به نوعی در اقتصاد ایران نهادینه شده و هر روز اقتصاد را با نوعی اختلال و تکانه مواجه نموده است. این موضوع خود یکی از دلایل افزایش تقاضای سوداگرانه مسکن است (قلی زاده و همکاران، ۱۳۹۴).

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار

فروش مسکن در بازه های ساخت صورت می گیرد و اگر سازنده املاک نتواند تعداد قابل توجهی از واحدها را در

Journal of Applied Managerial Market Research

هر دو مرحله پیش و درحین ساخت بفروشد، باید روی مرحله سوم یعنی فروش واحدها پس از ساخت تکیه کند که از دیدگاه فروشنده، این موضوع اغلب نامطلوب است و متحمل هزینه نگهداری است و قیمت فروش کمتر از قیمت معمول واحدها صورت می گیرد. بنابراین در این جا ترس از نفروختن و تحمیل هزینه های نگهداری، مفهوم ریسک را در مدل کسب و کار وارد می کند. یکی از مسلط ترین عوامل تجارت املاک و مستغلات در هر کشور، اقتصاد کلی این کشور است که به دلایل سیاسی و یا حتی وقوع ناگهانی همه گیری کوید ۱۹، به طرز وحشتناکی دگرگون می گردد. در این شرایط، اکثر خریداران از سرمایه گذاری برای خرید واحدهای مسکونی و مستغلات کنار می کشند و شاید دیگران نیز قادر به پرداخت به موقع اقساط خرید املاک نیستند. املاک و صنایع پیوندی مرتبط با مسکن و مستغلات در مدت نااطمینانی وضعیت مبهم را پشت سر می گذارد و با رکود اقتصادی در واحدهای این بخش مواجه است. همچنین صاحبان املاک در این شرایط برای فروش واحدهای فروخته نشده، غرامت هایی مانند نرخ بهره پایین تر، وام بدون سهام، خدمات وام مسکن و غیره مواجه اند. از مهم ترین دغدغه های طراحان و هدایت

گران اسیستم اقتصادی کشور، هدایت بازار است. بدیهی است تجزیه و تحلیل ترجیحات خریداران در شرایط نااطمینانی به دلیل ناگهانی سقوط اقتصاد در رفتار اجتماعی- اقتصادی خریداران تردید وجود دارد و این موضوع مساله مهمی است که بازاریان می بایست به آن توجه کنند. در این راستا و نیل به اهداف بلند مدت اقتصادی، جهت طراحی یک برنامه پویای بازاریابی، بیشینه سازی سود برای تجارت املاک و مستغلات معیار اصلی و اساسی است. مهم ترین اصل در کاهش ریسک، امنیت و سوددهی سرمایه گذاری این است که تمام سرمایه نباید در یک بازار خاص صرف شود چرا که در صورت مواجه شدن این بازار با نوسانات شدید، سرمایه فرد با خطر کاهش روبرو می شود اما سرمایه گذاری در چندین بازار متنوع کمک می کند که در صورت بروز نوسان در یک یا چند بازار، ثبات بازار های دیگر به حفظ ارزش سرمایه منتهی شود. بازاری مانند بازار املاک و مستغلات و سرمایه گذاری در مسکن، هم امنیت خوبی دارد و هم سود مناسبی را در بلند مدت ارائه می دهد؛ اما یکی از ویژگی های این بازار قدرت نقدشوندگی کم آن است که موجب می شود زمان انتظار برای بازگشت سرمایه و کسب سود در موقع ضرورت، طولانی گردد (محمودی و همکاران، ۱۳۹۹).

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

با توصیف مقدمات و معرفی ابعاد تحقیق در بالا درواقع، منشأ و مرجع نااطمینانی موجود در مدل های تصادفی می تواند در اندازه کافی از طول افق زمانی بین دو مرحله متوالی؛ دوم تغییر قیمت کارخانه مواد خام مورد نیاز برای مسکن و سوم تغییر ظرفیت خرید خریداران بدلیل نوسانات درآمد ناشی از نااطمینانی های اقتصادی در جامعه به دلایل مختلف باشد. پیش بینی این است که با وجود متغیرهای تصادفی در مدل سازگار با ذات این مولفه ها، مدل نوسانات تصادفی با اثر اهرمی بهترین مدل برای مدل‌سازی نوسانات در بازار مسکن می تواند باشد(دوفیتینما، ۲۰۲۱). در واقع رویکرد مدل تصادفی پاسخ بهتر به سوالات اساسی زیر باشد:

- منشا و منبع پارامترهای مدل جدید از چیست؟

- مهمترین عوامل در پشت تصادفی بودن رفتار خرید خریداران چیست؟
- سیاست قیمت‌گذاری بهینه برای واحدهای اجاره‌ای چگونه باید باشد که بدون تغییر در تصمیم خرید خریداران، سود فروشندگان را به حداکثر برسد؟

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در این بخش ابتدا مفاهیم یا مقدماتی از فضای احتمال، توزیع آماری و حسابان تصادفی تشریح می گردد؛ سپس با مرور پیشینه تحقیق تئوری های استفاده شده در این مقاله، مبانی نظری مدل اول تشریح می گردد. مدل دوم تحقیق، سطحی بالاتر از مدل سازی تصادفی را نشان می دهد و در آن از حسابان تصادفی[۱] برای تشریح مسائل کسب و کار در حضور عدم قطعیت استفاده می گردد.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

۲-۱ حسابان تصادفی

۲-۱-۱ فضای احتمال

نظریه احتمال، شاخه‌ای از ریاضیات است که به مباحث مرتبط با احتمال برای توصیف پدیده‌های تصادفی می‌پردازد. در این فضا به هریک از پیشامدهای مربوط به فضای تمام خروجی های ممکن از آزمایش تصادفی به نام فضای نمونه، مقدار ی بین صفر و یک نسبت داده می شود. موضوع اصلی در این نظریه متغیرهای تصادفی، تابع احتمال و معادلات دیفرانسیل غیر قطعی است. در نظریه احتمال، توزیع احتمال بیانگر احتمال هر یک از مقادیر متغیر تصادفی (در مورد متغیر گسسته) یا احتمال قرار گرفتن متغیر در یک بازه مشخص (در مورد متغیر تصادفی پیوسته) می باشد. توزیع گاما یک خانواده از توزیع های احتمال با دو پارامتر شکل است. این توزیع نام خود را از

۱. Stochastic Calculus

تابع گاما بدست آورده است که با استفاده از این تابع، این توزیع احتمال بدست آمده است و کاربردهای فراوانی دارند. با فرض اینکه متغیر تصادفی X دارای توزیع گاما می باشد، در این صورت تابع چگالی آن به صورت زیر می باشد:

$$f(\alpha,\theta)(t)=\frac{\theta^{-\alpha}}{\Gamma(\alpha)}t^{k-1}\exp(-\frac{t}{\theta})$$

پارامترهای αو θ در رابطه فوق که بیان کننده تابع چگالی توزیع گاما می باشد بایستی مثبت (بزرگتر از صفر) باشند(آلن، ۲۰۰۸). این حالت تعمیمی از توزیع نمایی است. در توزیع گاما پارامتر θ به عنوان پارامتر اندازه و پارامتر α بدلیل تغییر شکل منحنی چگالی با این پارامتر به عنوان پارامتر شکل تعبیر می گردد.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

۲-۱-۲ معرفی معادلات دیفرانسیل تصادفی

از زمان کار اصلی انیشتین[۱]، مطالعه اثرات اغتشاش بر سیستم های دینامیکی حوزه مهمی از پژوهش ها در علوم کاربردی بوده است. با معرفی فرآیند های تصادفی وینر[۲] که مشتق آن نوفه سفید است، فرمول‌بندی معادلات دیفرانسیل تصادفی امکان پذیر شد. هرگاه در یک سیستم برخی از متغیرهای ورودی غیر قطعی(تصادفی) باشند، متغیر تصمیم متناظر با آن یک متغیر تصادفی است. این نوع مسایل با نااطمینانی در مدل یا مشاهدات سروکار دارند و همین موضوع باعث می شود تابع هدف مساله یا شروط آن به صورت یک فرآیند تصادفی تبدیل گردد. ارایه نظریه قیمت گذاری اختیار معامله بر پایه معادله دیفرانسل تصادفی نشات گرفته از حرکت برآونی انقلابی در این زمینه بوجود آورد و لزوم مدل سازی تصادفی و استفاده از حسابان تصادفی را به عنوان یک ضرورت تثبیت کرد؛ بدین

۱ . Albert Einstein

۲ . Wiener Process

ترتیب معادله دیفرانسیلی که بر اساس این کمیت های تصادفی باشد معادله دیفرانسیل تصادفی نام گذاری شد(اکسندال، ۲۰۰۶). در استفاده از مدل سازی با معادله دیفرانسیل تصادفی، با این فرض که سری زمانی تحت بررسی رفتاری تصادفی دارد، معادله ای پویا را جهت برازش رفتار سری زمانی ارایه می گردد؛ و لذا برخلف مدل های مرسوم دیگر نیازی به بررسی وجود آشوب، مانایی و حافظه بلند مدت در سری زمانی نیست (آلن، ۲۰۰۸).

۲-۲ مبانی نظری مدل اول در معاملات املاک

با توسعه مدل های تصادفی، محققان در تلاش بوده اند تا با توجه به عدم قطعیت تصمیمات خریداران، یک مدل قیمت گذاری مناسب ایجاد کنند و ساختار مدل سازی را از حالت قطعی به سمت غیر قطعی سوق دهند. برای تشریح مقدمات و ملزومات مدل اول، در اکثر مدل ها فرض می شود که عدم قطعیت تصمیم خریدار را می توان به خوبی با مدل قیمت گذاری دو جمله ای تشریح کرد. برای این منظور، مدل های مختلفی با در نظر گرفتن استراتژی های قیمت گذاری دو جمله ای توسعه یافته اند که مهم ترین کار تحقیقاتی در این زمینه، شامل یک مدل قیمت گذاری گزینه دو جمله ای انعطاف پذیر (لین و همکاران ۲۰۲۰) و موردی برای استفاده از گزینه های واقعی بوده است. عمده رویکرد استفاده شده در این نوع تحقیقات استفاده از داده های آماری شبیه سازی شده با توزیع های آماری بویژه توزیع گاما است که تصادفی بودن رفتارهای خریداران به کمک این توزیع تشریح گردیده و حتی تحلیل ریسک نیز در آن آمده است.

رویکرد قیمت‌گذاری عمدتا به دو جزء قیمت‌گذاری متوالی و قیمت‌گذاری همزمان افراز می گردند. در قیمت گذاری متوالی، فروشندگان می توانند قیمت محصولات بعدی را بر اساس پاسخ خریدار به محصول اولیه تعیین کنند ولی در استراتژی قیمت گذاری متوالی زمانی ترجیح داده می شود که بین محصولات و تعداد آنها همبستگی

وجود داشته باشد در استراتژی قیمت گذاری همزمان برعکس استراتژی قیمت گذاری متوالی است که در آن بازاریابان می توانند قیمت های فروش را به صورت لحظه ای تنظیم کنند (عدالت پور و میرزاپور آل هاشم ۲۰۱۹). سیاست قیمت گذاری متوالی ممکن است به عنوان یک تصمیم تاکتیکی بازاریابی تلقی شود و استراتژی قیمت گذاری همزمان تصمیم استراتژیک برای مدیریت در نظر گرفته شود (ژانگ و همکاران ۲۰۲۲). با این اصل که «در طول بازه زمانی فروش محصولات به مشتریان، همیشه برخی عدم قطعیت در تصمیم خریداران وجود دارد»، محققان زیادی در آثار خود این فاکتور را لحاظ کرده اند و عدم قطعیت مرتبط در تصمیم خریداران را از خطرات موجود نشان دادند. مطالعه مرادیان و صوفی (۲۰۱۵) رابطه بین استراتژی قیمت‌گذاری و قابلیت‌های بازار را با در نظر گرفتن تصادفی بودن ناشی از پیشنهادها و مشوق‌های قیمت‌گذاری بررسی می‌کند. علاوه بر این، لیو و فو (۲۰۱۹) یک مدل قیمت‌گذاری دو مرحله‌ای را برای کاهش ریسک‌های فروش برای محصولات تازه توسعه دادند و مدل ریاضی را با هدف بیشینه سازی سود، تعمیم دادند.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

۲-۳ مبانی نظری مدل دوم بازار مسکن

معادلات دیفرانسیل تصادفی[۱]، دسته ای از معادلات دیفرانسیل اند که یک یا چند جمله آن فرآیند تصادفی هستند؛ لذا این ویژگی باعث می‌شود که پاسخ‌های معادله دیفرانسیل تبدیل به یک فرآیند تصادفی شوند. برای شروع ساخت یک معادله دیفرانسیل تصادفی، جمله خطا در معادله (۱) لحاظ می گردد:

$$\frac{dX}{ds} = (\alpha + "error")X(s), \qquad (1)$$

۱. Stochastic Differential Equations

در واقع ایده این است که شرایط «خطا» مشخص گردد تا میانگین صفر باشد، بنابراین «به طور متوسط» نرخ رشد، ضریب α است؛ علاوه براین اگر واریانس «خطا» صفر باشد، معادله (۱) به یک معادله دیفرانسیل تصادفی تقلیل می یابد. متغیر X می تواند نمایش یک دارایی ریسکی باشد که برای گنجاندن نوسانات تصادفی در مدل، از مفهوم فرآیند تصادفی استفاده می گردد که این ابزار به عنوان مجموعه ای از متغیرهای تصادفی تعریف می شود(اکسندال، ۲۰۰۶).

اصلی ترین مولفه موجود در یک معادله دیفرانسیل تصادفی، فرآیند وینر یا حرکت براونی است که برای تشریح حرکت براونی می توان بحث را با فرآیند قدم زدنِ تصادفی ساده آغاز کرد. این فرآیند، گردایه ای از تابع های حقیقی مقدار بر بازهٔ $[0,\infty)$است که مقدار هر کدام در صفر برابر با صفر است و نمودار آنها موازی محور X ها است؛ بجز اینکه در اعداد صحیح مثبت، با شانس یکسان یک واحد به بالا یا یک واحد به پایین می پرد که تا نقطهٔ $m = x$، 2^m تعداد مسیر وجود دارد که همگی با شانس یکسان رخ می دهند. با فرض اینکه S_m نمایش چنین مسیری باشد، روشن است که $-m \le S_m \le m$. با توجه به قضیه حد مرکزی، اگر مقدارm به بی نهایت میل کند، متغیر تصادفی $S_m / \sqrt{m}$ دارای توزیع نرمال استاندارد است. بنابراین اگر این فرآیند طوری تعمیم داده شود که اندازه پرش ها در نقاط k/n به صورت $1/\sqrt{n}$ اتخاذ گردند(n عدد صحیح بزرگ و k عدد صحیح نامنفی می باشند و اگر n به بی نهایت میل کند، فرآیند حاصل بی کران یا متحد صفر نگردد)، گردایه ای از مسیرها که روی بازه $[0,\infty)$ پیوسته اند، بدست می آیند که حرکت براونی نامیده و با نمادهای B_t یا W_tنمایش داده شده می شوند (اکسندال، ۲۰۰۶).

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

۳- بیان مساله

پیش بینی و ارزیابی نتایج از راه حل های موجود و انتخاب قطعی یک راه حل برای رسیدن به هدف را تصمیم گیری می گویند. تصمیماتی که افراد می گیرند برحسب میزان دانش و اطلاعات آن ها به سه دسته، تصمیم گیری در شرایط قطعی، اطمینان و عدم اطمینان و بالاخره تصمیم گیری در معرض ریسک تقسیم بندی می گردد. در این بخش با تشریح مبانی نظری دو مدل پایه ای در این تحقیق، در این بخش جزییات بیشتری از مدل تبیین می گردد و بناست با به کارگیری این تئوری ها شکل تغییر یافته ای از مدل های مرسوم در کسب و کار بازار مسکن و مستغلات با ساختار تصادفی تشریح گردد.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

۳-۱ مدل تصادفی

به یقین در بازار مسکن، هدف اصلی فروشنده فروش هر چه بیشتر واحدهای ممکن در همان مرحله اول است؛ اما به دلیل نااطمینانی، به ندرت امکان فروش همه واحدها در مرحله اولیه وجود دارد و واحدهای باقیمانده به صورت جداگانه در مراحل بعدی فروخته می شوند. قیمت گذاری برای مراحل بعدی بسته به دو عامل تصادفی ممکن است برابر یا کمتر از قیمت اولیه باشد. در این مرحله استراتژی قیمت گذاری متوالی می تواند ابزار مناسبی برای بازاریابان برای تصمیم گیری با وجود شرایط نااطمینانی باشد. در اینجا یک طرح قیمت گذاری گسسته سه مرحله ای متناظر زمان های ۰ = t، ۱ = t و ۲ = t طرح می گردد و فرض بر این است که $Y0$، $Y1$ و $Y2$ نشان دهنده قیمت ها هستند. در واقع تحت عوامل تصادفی برای فروشنده فروشنده قیمت نهایی خود را تعیین می کند. همچنین این مدل برای تعیین قیمت بهینه p. برای مرحله اول فروش و سایر قیمت ها در مراحل بعدی فرموله شده است. ماهیت

تصادفی متغیرها با توزیع گاما با دو پارامتر شکل و مقیاس یا نرخ تبیین می گردند و بناست قیمت گذاری از توزیع گاما مطابق فرضیات زیر پیروی می‌کند:

- افق زمانی متناهی است و فروش در مرحله اولیه آغاز خواهد شد ($t = ۰$)؛
- قیمت گذاری مدل از استراتژی قیمت گذاری متوالی پیروی خواهد کرد؛
- هیچ پیمانکار درجه دومی در سیاست تصمیم گیری دخیل نیست؛
- دو متغیر تصادفی مستقل از یکدیگر هستند و از توزیع گاما پیروی خواهند کرد؛
- برای هر یک از متغیرهای تصادفی، پارامتر شکل و پارامتر نرخ توسط مدیریت ارشد تبیین می گردند.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار

هدف این است که سود ناخالص برای هر مرحله به حداکثر مقدار خواهد برسد و بیشینه مقدار سود به صورت (۲) نمایش داده می شود که برای مقدار مشخص اولیه به حداکثر می رسد که در این حالت با نماد $p_{0,\max}$ نمایش داده می شود:

Journal of Applied Managerial Market Research

JAMMR

$$\prod_0(p_0) = P(Y_0 \geq p_0)p_0, \qquad (2)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدار خالص سود در مرحله دوم زمانی می تواند به بیشینه مقدار برسد که مقدار تابع سود مرحله دوم حداکثر باشد. تابع سود برای مرحله دوم را می توان به صورت (۳) نشان داد:

$$\prod_1(p_1) = P(Y_0 < p_{0,\max}, Y_1 \geq p_1)p_1, \qquad (3)$$

این مقدار برای مقدار مشخصی از به بیشینه مقدار خود می رسد که در این حالت با نماد $p_{1,\max}$ نمایش داده می شود. با ادامه این فرآیند برای مرحله سوم مقدار $p_{2,\max}$ تولید می شود و مشخصاً در قیمت گذاری متوالی، فروشنده سعی می کند به گونه ای بفروشد که هر مرحله به حداکثر سطح خود برسد. قیمتی که مشتریان مایل به پرداخت در

هر مرحله هستند یک متغیر تصادفی در نظر گرفته می شود که از دو متغیر تصادفی Pr_1 و Pr_2 حاصل می شود و در شرایط نااطمینانی این دو صفت قابل تفسیرند. هنگامی که فروشندگان به دلیل اختلالاتی در صنایع پیوند داخلی ایجاد می شود، قادر به تکمیل کارهای ساخت و ساز واحدهای اجاره ای در یک بازه زمانی مشخص نیستند، تصمیمات خرید مصرف کنندگان تغییر می کند که این تغییرات با Pr_1 ارزیابی می گردد. همچنین سطح ثابت درآمد خریداران که به شدت تحت تأثیر عدم قطعیت است نیز می‌تواند تصمیم خرید را تغییر دهد و با نماد Pr_2 نشان داده شده است. بدین ترتیب قیمت پیشنهادی از مصرف کننده برای واحد مسکونی را می توان به عنوان اثر ترکیبی Pr_1 و Pr_2 بیان کرد که هر دو از توزیع گاما تبعیت می کنند و لذا قیمت پیشنهادی مشتری را در هر مرحله به صورت (۴) طرح می گردد:

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research

$$Y = \mathrm{Pr}_1 + \mathrm{Pr}_2 \qquad (4)$$

متغیر Y مجموع دو متغیر تصادفی با توزیع گاماست و بنابراین خود از توزیع گاما تبعیت می کند. همچنین می توان گفت که قیمت ارائه شده توسط مصرف کننده نیز توزیع گاما را برای هر یک از سه مرحله دنبال می کند؛ البته برای سادگی در اینجا فرض شده است که این دو متغیر مستقل از یکدیگرند و وقوع یکی بر دیگری تاثیری ندارد. اگر درآمد او تحت تأثیر وضعیت نااطمینانی قرار نگیرد، به این معنی که او موافقت می کند همان مبلغ را بپردازد. گر چه در حالت کلی و در نظر گرفتن وضعیت های چانه زنی نیاز به بکارگیری نظریه بازی است ولی هر سه قیمت پیشنهادی متفاوت توسط خریدار را به عنوان Y فرض می گردند.

JAMMR

۳-۲ رویکرد معادلات دیفرانسیل تصادفی

الگوهای تصادفی درقالب معادلات دیفرانسیل تصادفی، قابلیت نااطمینانی را داشته و قابل مدل سازی اند. در ساختار شکل متعارف که حسابان تصادفی مانند ایتو[۱]، استراتونوویچ[۲] و مالیوان[۳] روی آن تعریف می شود، شامل حرکت براونی[۴] هستند که ماهیتی مشتق ناپذیر داشته و با استفاده از شیوه های پیچیده گسسته سازی قابل حل است. حرکت متغیر به دست آمده از حل این معادلات، حاوی اطلا عاتی است که می تواند نااطمینانی را الگوسازی کند. ساخت و تطبیق مدل تصادفی از پدیده هایی که متغیر وضعیت در حالت های مختلف با ماتریس گذار مشخص می شود، در (اکسندال،۲۰۰۶) به کمک قضیه کلموگروف[۵] تشریح شده است. برای تشریح دینامیک متغیرهایی که با عدم قطعیت مواجه اند مطابق دستور (۵)، تغییرات ممکن در سیستم با احتمالات متناظر به دست می آید و توزیع احتمال به دست آمده از قضیه کلموگروف متناظر توزیع احتمال جواب این معادله دیفرانسیل خواهد بود.

$$dx(t) = f(t,x(t))dt + g(t,x(t))d\mathrm{B}(t) \qquad (۵)$$

برای سیستم هایی با ابعاد بالاتر نیز تطبیق مدل در گام های زیر صورت می گیرد(سلیمانی ورکی و همکاران، ۱۴۰۱):

گام۱: برای طول گام کوچک Δt ، یک سیستم تصادفی گسسته برای فرآیند با لیست دقیق تغییرات احتمالی به همراه احتمالات متناظر آنها تهیه می گردد.

گام۲: امید ریاضی تغییر موردانتظار و ماتریس کوواریانس برای فرآیند تصادفی گسسته محاسبه می گردد.

---

۱. Ito

۲. Stratonoich

۳. Malliavin

٤ . Brownian Motion

٥ . Kolmogorov

گام۳: سیستم معادله دیفرانسیل تصادفی با به کار گیری معادله کلموگروف و ساخت روابط (۶) به دست می آید.

$$f(t,x(t)) = \mu(t,x(t)) \quad , \quad g(t,x(t)) = \sigma(t,x(t)) \qquad (۶)$$

٤- یافته های تحقیق

برنامه ریزی سناریو روشی برای یادگیری در مورد آینده با درک ماهیت و تأثیر نامطمئن ترین و مهم ترین نیروهای محرک مؤثر بر آینده است. این رویکرد یک فرآیند گروهی است که تبادل دانش و توسعه درک عمیق تر متقابل از موضوعات اصلی مهم برای آینده را تشویق می کند. هدف در این رهیافت این است که با برون یابی نیروهای محرک نامطمئن و تأثیر گذار، تعدادی وقایع متفاوت ایجاد شود که در آن داستان ها، همراه با کارهای انجام شده در توسعه آنها، هدف دوگانه افزایش دانش محیط و گسترش درک رویدادهای احتمالی آینده را داشته باشند. پنج مرحله شناسایی موضوع یا تصمیات کانونی، شناسایی "نیروهای محرک" اولیه، شناسایی عناصر از پیش تعیین شده نیروهای محرک، شناسایی عدم قطعیت های بحرانی و تکمیل سناریوها در تمام رویکردهای سناریو مشترک اند. در رویکرد سناریو دیدگاه‌های کیفی و پتانسیل ناپیوستگی‌های شدید را در بر می‌گیرند که مدل‌های کمی تمایل به حذف آن‌ها دارند. در نتیجه، ایجاد سناریوها مستلزم این است که تصمیم گیرندگان گسترده ترین فرضیات خود را در مورد نحوه عملکرد پدیده زیر سوال ببرند تا بتوانند تصمیماتی را که ممکن است نادیده گرفته یا رد شوند، پیش بینی کنند(عادل آذر، ۱۳۹۷). دراین بخش، ابتدا برای مدل اول تشریح شده در بخش سوم، سناریوهایی برای جواب بهینه ارایه می گردد و در بخش بعدی سیستم معادلات حاکم بر مساله طرح شده، به صورت یک معادله دیفرانسیل تصادفی مدل سازی می گردد و اجزای آن تبیین می شوند.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

٤-١ سناری نویسی برای مدل اول

برای تحلیل مدل اول از برنامه ریزی تصادفی مطرح شده در بخش قبل با برنامه ریزی سناریویی استفاده می گردد. برنامه ریزی سناریویی برای هر مسأله بهینه سازی (خطی، غیر خطی یا عدد صحیح مختلط) که در آن برخی از پارامترهای مدل با قطعیت شناخته شده نیستند و

عدم قطعیت را می توان با توزیع های احتمال شناخته شده بیان کرد، اعمال می شود. دراینجا دو سناریو پیشنهاد می گردد:

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Marketing Market Research
JAMMR
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

سناریوی اول، فرض این است که همه متغیرهای تصادفی $Y0$، $Y1$، $Y2$ در حال حاضر یکسان هستند، به این معنی که همه با Y برابر هستند که فرض شده است. در این سناریو مطابق تابع احتمال توزیع گاما از بخش ۲-۱-۱، تابع قیمت گذاری را می توان به صورت معادله (۷) بازنویسی کرد:

$$\Pi_0(p_0) = (1 - \frac{\gamma(k, \theta(p_0 - \delta))}{\Gamma(\alpha)}) p_0. \qquad (7)$$

برای محاسبه بیشینه سود در گام دوم و سوم، معادله (۸) نتیجه می گردد:

$$\Pi_i(p_i) = (\frac{\gamma(k, \theta(p_{i-1,\max} - \delta)) - \gamma(k, \theta(p_i - \delta))}{\Gamma(\alpha)}) p_1, \quad i = 1,2 \qquad (8)$$

بنابراین، برای تعیین قیمت های بهینه که باید توسط بازاریابان تعیین شود، می بایست به طور همزمان معادله های (۷)و(۸) حل گردند.

سناریوی دوم، فرض می گردد قیمت‌ها مستقل هستند، به این معنی که قیمت‌های پیشنهادی توسط خریداران در سه مرحله متفاوت با سناریوی اول برابر نیستند. همچنین. از نظر تئوری، هر سه قیمت باید در یک نقطه مشابه سناریوی اول همگرا شوند، زیرا همه آنها توزیع یکسانی دارند بنابراین تابع سود برای مرحله اول مانند تابع یکسان باقی می ماند. در اجرای این سناریو، گام نخست مشابه سناریوی اول خواهد بود. اما برای مرحله دوم، تابع سود را می توان به صورت زیر نوشت:

$$\prod_1(p_1) = P(Y_0 < p_{0,\max}) \times P(Y_1 \geq p_1) p_1,$$

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار

که با تجدید آرایش می توان آن را به صورت (۹) نوشت:

Journal of Applied Management Market Research

$$\prod_1(p_1) = \frac{\gamma(k, \theta(p_{0,\max} - \delta))}{\Gamma(\alpha)} \times (1 - \frac{\gamma(k, \theta(p_1 - \delta))}{\Gamma(\alpha)}) p_1 \qquad (9)$$

برای مرحله سوم، به کمک توزیع گاما معادله (۱۰) نتیجه می گردد:

JAMMR

$$\prod_2(p_2) = \frac{\gamma(k, \theta(p_{0,\max} - \delta))}{\Gamma(\alpha)} \times \frac{\gamma(k, \theta(p_{1,\max} - \delta))}{\Gamma(\alpha)} \times (1 - \frac{\gamma(k, \theta(p_2 - \delta))}{\Gamma(\alpha)}) p_2, \qquad (10)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

بنابراین در این سناریو برای رسیدن به قیمت بهینه، قیمت ها در مرحله دوم و سوم به گونه ای تنظیم می شوند که معادلات (۹) و (۱۰) بیشینه گردند.

٤-۲ رویکرد معادله دیفرانسیل تصادفی

در یک فضای احتمال، با فرض این که در یک اقتصاد دو متغیر حالت h_t و r_t که به ترتیب قیمت مسکن و نرخ وام مسکن هستند، فرآیندهای سازگار غیرمنفی باشند، تغییرات این قیمت مطابق دستگاه معادلات دیفرانسیل تصادفی (۱۱) قابل تفسیر اند:

$$\begin{cases} dh_t = f_1(r_t, h_t) + f_2(h_t, \sigma_h)dZ_t, \\ dr_t = f_3(r_t) + f_4(r_t, \sigma_r)dW_t, \\ dZ_t dW_t = \rho dt. \end{cases} \qquad (11)$$

در دستگاه معادلات فوق، فرآیندهای Zt و W_t متغیرهای تصادفی نرمال با میانگین صفر و واریانس t تحت اندازه احتمال از فضای احتمال مشترک و ضریب همبستگی ρ می باشند. در رابطه (۱۱) چهار تابع حداقل دو بار مشتق پذیر مولفه های تصادفی ر ا تعیین می کنند. دو تابع f_1 و f_3 با نرخ رانش مطابقت دارند در حالی که دو تابع دیگر بخش آنی قیمت پیش بینی نشده را توصیف می کنند. نرخ وام مسکن در هر زمان با نرخ $f_3(r_t)$ تغییر می کند؛ با این حال، تغییر واقعی از مولفه بی‌طرف $f_4(r_t, \sigma_r)$ ناشی می‌شود که به‌طور سریالی همبستگی ندارد و در اقتصاد از توزیع نرمال پیروی می کند. فرآیندهای انتشار نرخ وام مسکن را می توان با داده های تاریخی مشاهده شده یا به ویژه با هر یک از مدل های شناخته شده نرخ بهره کوتاه شبیه‌سازی کرد که پیچیدگی مدل را افزایش می دهد.

دسته معادلات دیفرانسیل از نوع (۱۱) معمولا از طریق شبیه سازی آماری در فضای گسسته قابل حل هستند ولی بواسطه داشتن جملات فرآیند وینر می توان برای دسته های خاص از سیستم معادلات جواب های تحلیلی – تقریبی یافت. نوع جواب در این معادلات از جنس فرآیندهای تصادفی است که با تولید هر نمونه از این جواب ها می توان

سناریو های مختلف از جواب ها را تفسیر کرد(اکسندال،۲۰۰۶). در (ایلماز و همکارن ۲۰۱۸) حالت های خاص از توابع سیستم (۱۱) طرح گردیده و جواب معادلات تصادفی را به صورت فرآیندهای پیوسته پیشنهاد شده است.

به طور خاص، در اینجا یک سیستم معادله دیفرانسیل تصادفی دو عاملی برای بازده شاخص قیمت خانه ارائه گردیده است. برخلاف سایر مدل‌ها، در این رویکرد عدم قطعیت‌های بازار بواسطه عامل مهم نرخ وام مسکن، لحاظ گردید. برتری مدل تصادفی در مقایسه با مدل‌های مرسوم این است که بر خلاف بسیاری از رویکردهای قیمت‌گذاری دیگر، تنها به مستقیم‌ترین عوامل مؤثر در قیمت‌گذاری یعنی نرخ وام مسکن و شاخص نرخ مسکن نیاز دارد. براین اساس، جستجوی دست و پا گیر برای تمام اطلاعات مرتبط را کاهش می دهد و پیچیدگی برخورد با بسیاری از متغیرها را کاهش می دهد؛ بنابراین مدل سازی بازار مسکن را ساده می کند و ممکن است دقت پیش بینی قیمت را افزایش دهد.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

استفاده از رویکرد تصادفی، نتایج این مقاله محققان را قادر می سازد تا رفتار قیمت مسکن را بر حسب الگوی تصادفی در نرخ وام مسکن تحلیل و مدل سازی کنند. این رویکرد که از طریق یک مورد واقعی اجرا می‌شود، پیش‌بینی خوبی از بازده شاخص قیمت مسکن آینده را به همراه دارد و همچنین نوسانات واقعی را که در سری‌های اصلی به طور دقیق پیش‌بینی نشده است، نشان می‌دهد. اندازه گیری نوسانات قیمت و تقلید از تحولات بازار مسکن همراه با نرخ وام مسکن با استفاده از رویکرد تصادفی و استفاده از حسابان تصادفی اهمیت پیدا می کند علاوه براین؛ برای بازارهایی که مشاهدات تاریخی آنها از نظر همه عوامل مؤثر یا کمیاب است یا به طور کامل در دسترس نیست، می تواند مفید باشد.

سوال اساسی که ایده اولیه این پژوهش شده است بر پایه این واقعیت است که امروزه بسیاری از مسائل تصمیم گیری با شرایط عدم اطمینان مواجه اند که منشأ اصلی این شرایط علاوه بر پدیده های اقتصادی و سیاسی، نقصان و فقدان اطلاعات برای تصمیم گیری است. در رویکردهای کلاسیک برنامه ریزی ریاضی، فرض بر این است که داده های مسئله از قبل مشخص و قطعی هستند؛ این در حالی است که این فرض در عمل غیر منطقی است. بدلیل ابهام در داده ها در اغلب مسائل تصمیم گیری، رویکردهای مختلفی برای مدل سازی ریاضی ارائه شده است که هر یک با توجه به منابع مختلف عدم اطمینان سعی در مدیریت و کنترل شرایط در تصمیم گیری های واقع بینانه دارند. سه نوع برنامه ریزی تصادفی، فازی و استوار از جمله مهم ترین رویکردهایی هستند که در این زمینه مورد توجه چشمگیر محققان و مدل سازان این حوزه قرار گرفته اند و از کارآمدی بالایی در حل مسائل سازمانی برخوردارند. تجدید آرایش مسائل قطعی به حالت تصادفی و مطالعه شرایط حل آنها و بررسی جواب ها در شرایط جدید می تواند دید واقع بینانه ای در علوم کاربردی ترسیم کند. علاوه بر این؛ پیش بینی نوسانات در پدیده های اقتصادی و مالی از موضوع مهم و مورد علاقه برای محققان، کارآفرینان و سیاست گذاران بوده است و این کار معمولا با بررسی مدل های مختلف نوسان، کارایی آنها در پیش بینی مقایسه می شود. بنظر می رسد با توجه به در نظر گرفتن هویت واقعی ورودی های سیستم از نوع متغیر تصادفی، استفاده از مدل های تصادفی کاهش خطای پیش‌بینی را در پی دارد.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

آذر، عادل؛ فرخ، مجتبی؛ (۱۳۹۷)، برنامه ریزی ریاضی در شرایط عدم اطمینان، انتشارت سمت.

پورمرادی، مرضیه؛ سلیمانی ورکی، محمد؛ نبوی چاشمی، علی؛ (۱۴۰۱)، «رهیافت مدل سازی تصادفی در قیمت گذاری حراج آنلاین»، پانزدهمین کنفرانس بین المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران.

سلیمانی ورکی، محمد؛ شکریان، حشمت ا..؛ شاهوردی، رضا؛ (۱۴۰۱)، «رهیافت شبیه سازی مونت کارلو در بهینه سازی پرتفوی تحت شرایط عدم قطعیت»، پانزدهمین کنفرانس بین المللی انجمن ایرانی تحقیق در عملیات، دانشگاه شهید مدنی آذربایجان، تبریز، ایران

صبوری دیلمی، سعیده؛ شفیعی، محمدحسن .(۱۳۹۲). «*بررسی ساختارها و متغیرهای تأثیرگذار در بازار مسکن*»، ماهنامه بررسی مسائل و سیاست های اقتصادی، شماره ۳، صص ۴۱-۶۴.

کلابی، امیرمحمد؛ (۱۳۹۹)، «*مدلسازی عوامل موثر بر پایداری مدل های کسب و کار*»، پژوهش های مدیریت عمومی، سال سیزدهم، شماره ۴۷، صص ۱۳۴-۱۱۱.

قلی زلده، علی اکبر؛ ابراهیمی، محسن؛ کمیاب، بهناز؛ (۱۳۹۴)،« *استراتژی تخصیص بهینه دارایی ها در حضور بازار مسکن*»، فصلنامه تحقیقات مدلسازی اقتصادی، شماره ۲۱، صص ۱۵۱-۱۱۹.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

محمودی، وحید؛ امام دوست، مصطفی؛ شعبان پور فرد، پژمان .(۱۳۹۵). «*بررسی نقش املاک و مستغلات در سبد دارایی سرمایه گذاران در ایران*»، فصلنامه پژوهش ها و سیاست های اقتصادی، سال ۲۴، شماره ۸۰، صص ۲۶۱-۲۴۱.

مومنی، منصور؛ اسماعیلیان، مجید؛ (۱۳۸۵)، «*کاربرد شبیه سازی در عدم اطمینان فرآیند تصادفی چند معیاره*»، فصلنامه مدرس، دوره ۱۰، شماره۴، صص ۲۵۱-۲۳۱.

نعمتی، غلامرضا؛ علیزاده، محمد؛ فطرس، محمدحسن؛ (۱۳۹۹)، «*شناسایی عوامل مؤثر بر سرمایه گذاری بخش خصوصی در مسکن با تأکید بر سیاست‌های مالی و پولی: رویکرد بیزین*»، فصلنامه علمی اقتصاد و مدیریت شهری، ۸(۱)، صص ۱۰۹-۸۷.

نیک بین، حسین؛ بدیع زاده، علی؛ داوری، علی؛ حسینی نیا، غلامحسین. (۱۳۹۷)، « *ارائه مدل کسب وکار مؤثر در حوزه کسب وکارهای الکترونیکی با روش شبکه خزانه*»، فصلنامه مدیریت توسعه و فناوری، دوره ششم، شماره ۱.

Allen, E., (۲۰۰۸). *Modelling with Ito Stochastic differential Equation*, Netherlands, Springer.

Bilgi Yilmaz., A. Sevtap Selcuk-Kestel., "*A Stochastic Approach to Model Housing Markets: The US Housing Market Case*", NUMERICAL ALGEBRA, Control and Optimization, ۸(٤), ٤٨١-٤٩٢.

Dofitinema, J., (۲۰۲۱), "*Stochastic volatility forecasting of the Finnish housing market*", Applied Economic, ٥٣:١, ٩٨-١١٤.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Edalatpour MA, Mirzapour Al-e-Hashem SMJ., (۲۰۱۹), "*Simultaneous pricing and inventory decisions for substitute and complementary items with nonlinear holding cost*",. Prod Eng.

Gong, X., Zhang, W., Xu, W., Li, W., (۲۰۲۲), "*Uncertainty index and stock volatility prediction: evidence from international",* Financial Innovation, ۸(۱):۷۷, ۱-٤٤.

Liu X, Fu N., (۲۰۱۹), "*Research on two-stage pricing strategy of fresh products based on consumer types*", Int Conf Econ Manage Model Eng ٦٠٣–٦٠٨.

Lin TT, Yen H-T, Hsu S-Y., (۲۰۲۰), "*The modifed binomial options pricing model and the revised replicating portfolio approach with the concept of sustainability options*", Int J Financ Eng ۰۷(۰۲):۲۰۵۰۰۱۳.

Masanell, R., Ricart, JE., (۲۰۱۲), "*From strategy to business Models and on to tactics Long Rang Planing*", ٤٣(۸), ۹۸-۱۰۹.

Mahmoodian M and Li CQ,. (۲۰۱٦), "*Stochastic failure analysis of defected oil and gas pipelines. In: Handbook of materials failure analysis with case studies from the oil and gas industry*", Elsevier, pp ۲۳٥– ۲٥٥.

Oksendal B., (۲۰۰۳), *Stochastic Differential Equations: an Introduction with Applications*, ٦th Ed. Springer, Berlin Heidelberg, New York.

Samal A., Mohapatra K., (۲۰۲۰). "*Impact of Behavioral Blass on Investment Decisions: A Study on Selected Risk Averse Investors in India*", International Journal of Advanced Science and Technology, ۲۹ (٦), ۲٤۰۸-۲٤۲٥.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR

Sri Utami Ady (۲۰۱۸); "*The Cognitive and Psychological Bias Investment Decision-Making Behavior*": (Evidence From Indonesian Investor's Behavior). Journal and Behavioral Studies (ISSN: ۲۲۲۰-٦١٤٠) , ١٠(١), ٨٦-١٠٠.

Zhang X, Hou W, Zhang W., (۲۰۲۲), "*Simultaneous or sequential? Multihoming launch strategies for*
mobile applications with consideration of promotion and switching costs", Int Journal of Prod Res ٦٠(٣):٩٧٧–
٩٩٨.

فصلنامه پژوهش های کاربردی مدیریت بازار
Journal of Applied Managerial Market Research
JAMMR
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی