Urban Economics
Vol. 6, No. 2,(2022)
http://ue.ui.ac.ir
Doi: 10.22108/ue.2023.137231.1254

اقتصاد شهری
دوره ٦، شماره ٢، توالی ١٠، سال ١٤٠٠
صص: ١٦٢- ١٤٩
مقاله پژوهشی

Urban Housing Retrofitting and Analysis of Financing Market Effect, A Model for Urban and Financial Policy Coordination under Hyperbolic Discounting

Shahram Moeeni *

Assistant Professor, Department of Economics, University of Isfahan, Isfahan, Iran

Abstract: In the urban housing and construction industry in Iran, research shows that the level of retrofitting is not optimal as a key component of the quality of buildings and a factor in the prevention of severe risks in natural disasters. This fact is reflected in the statistics of accidents and damages. For the first time, this study tries to explain this within the framework of the concept of hyperbolic discounting in behavioral economics, as well as the asymmetry of information between the developer and the consumer of housing. For this purpose, a theoretical behavioral model is developed using Liebsen's beta-delta discount function, to compare the behavior of citizens in the housing market with hyperbolic discount, with the optimal behavior. The results of the model show the sub-optimal demand for strengthening the building to prevent urban accidents. In this study, to correct and optimize the demand for retrofitting in the housing and urban construction industry, two mechanisms for paying subsidies and financing retrofitting have been presented and analyzed. The theoretical model shows that the financing strategy for optimizing the level of citizens' demand with hyperbolic discount, in the housing and construction industry, is effective and corrective with a good approximation. From this point of view, the financing mechanism is efficient in providing the optimal level of urban resilience in accordance with the risk of accidents in cities. The urban policy maker in coordination with the financial policy maker should make it possible to improve and optimize the behavior and choices of citizens by creating an advanced financing system in this area. Finally, the optimal rate for financing aimed at this goal is calculated by simulation and it is shown that this rate is very close to conventional rates in a wide range of cases and there is no need for subsidies.

Key Words: Urban Housing Market, Urban Retrofitting, Financial Policy, Hyperbolic Discounting, Risk.
JEL Classification: R21, R31, D11, D03

مقاوم‌سازی مسکن شهری و تحلیل اثر بازار تأمین مالی، یک مدل نظری برای هماهنگی سیاست‌گذاری مالی و شهری تحت تنزیل هایپربولیک

شهرام معینی *

استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت:۰۵ /۱۴۰۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۵

چکیده

پژوهش‌ها نشان می‌دهند در صنعت مسکن و ساختمان شهری در ایران، سطح مقاوم‌سازی به‌عنوان جزء کلیدی کیفیت ساختمان‌ها و عامل پیشگیری از مخاطره شدید در سوانح طبیعی به‌صورت بهینه نیست؛ این واقعیت، در آمار تلفات و خسارات سوانح منعکس می‌شود. این مقاله برای نخستینبار تلاش می‌کند این امر را در چارچوب مفهوم تنزیل هایپربولیک در اقتصاد رفتاری و نیز عدمتقارن اطلاعات بین توسعه‌گر شهری و شهروند مصرف‌کننده مسکن توضیح دهد؛ برای این منظور، یک مدل نظری رفتاری با استفاده از تابع تنزیل بتا – دلتای لیبسن توسعه داده می شود تا رفتار شهروندان در بازار مسکن با تنزیل هایپربولیک، با رفتار بهینه مقایسه شود. نتایج مدل، تورش روبهپایین تقاضا برای مقاوم‌سازی ساختمان بهمنظور پیشگیری از سوانح شهری را نشان می‌دهند. در این مطالعه نظری، برای تصحیح و بهینگی تقاضا بهمنظور مقاوم‌سازی در صنعت مسکن و ساختمان شهری، دو سازوکار پرداخت یارانه و تأمین مالی مقاوم‌سازی، به سیاست‌گذار شهری پیشنهاد و مقایسه شده‌اند. شبیه‌سازی مدل نظری نشان می‌دهد راهبرد تأمین مالی برای بهینه‌شدن سطح تقاضای شهروندان با تنزیل هایپربولیک، در صنعت مسکن و ساختمان، با تقریب خوبی کارا و تصحیح کننده است؛ از این منظر، مکانیسم تأمین مالی در خصوص تدارک سطح بهینه مقاوم‌سازی و تاب‌آوری شهری متناسب با ریسک سوانح در شهرها کارآمد است.

سیاست‌گذار شهری در هماهنگی با سیاست‌گذار مالی می‌تواند امکان اصلاح و بهینگی رفتار و انتخاب‌های شهروندان تنزیل‌گر را با ایجاد نظام تأمین مالی تکامل‌یافته در حوزه مقاوم‌سازی فراهم کند؛ درنهایت، با شبیه‌سازی، نرخ بهینه برای این نوع تأمین مالی مقاوم‌سازی تخمین زده شده است. نتایج این شبیه‌سازی نشان می‌دهند این نرخ در طیف گسترده‌ای از داده‌های شبیه‌سازی، به نرخ‌های متعارف بسیار نزدیک است و بنابراین، لازم نیست یارانه‌ای باشد.

واژه‌های کلیدی: بازار مسکن شهری، مقاوم‌سازی شهری، سیاست‌گذاری مالی، تنزیل هایپربولیک، ریسک.

طبقه‌بندی JEL: R21، R31، D11وD03.

* **Corresponding Author**: Shahram Moeeni
E-mail address: sh.moeeni@ase.ui.ac.ir

2588-4867/ © 2022 University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC-ND/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

۱- مقدمه

در صنعت مسکن، ساختمان و بافت شهری در ایران ادعا می‌شود سطح مقاوم‌سازی به‌عنوان جزء کلیدی کیفیت ساختمان‌ها و عامل تاب‌آوری شهری در مخاطرات، بهینه نیست. برخی مطالعات نشان می‌دهند سطح آسیب‌پذیری در عموم شهرها، حتی در شهرهای پیش‌رویی مانند اصفهان بالا است (زنگی‌آبادی و اسماعیلیان، ۱۳۹۲). در چارچوب نظریه‌های متعارف نئوکلاسیک، عامل‌ها اعم از مصرف‌کننده، بنگاه و ... حداکثرساز هستند. تصمیمات چنین عامل‌هایی همواره بهینه و دربرگیرنده همه ملاحظات مربوط به مطلوبیت، کمیابی، هزینه و ... هستند؛ بنابراین، بدون دخالت سیاست‌گذار، مطلوبیت، سود و درنتیجه، کارایی و رفاه اجتماعی را حداکثر می‌کنند؛ اما همیشه این چنین است؟

در بسیاری از موارد، با تصمیمات مصرفی مواجه هستیم که مطلوبیت ناشی از آن ممکن است با تأخیر دریافت شود؛ برای مثال، تصمیمات پیشگیری از ریسک ازطریق مقاوم‌سازی ساختمان‌های شهری در مقابل زلزله و دیگر سوانح در صنعت مسکن را در نظر بگیرید؛ در چنین مواردی، هزینه‌کردن و پرداخت، فوری است؛ اما به‌دست‌آوردن مطلوبیت ناشی از آن، در بیشتر مواقع می‌تواند غیرفوری باشد و همچنین، مشروط و درگیر ریسک است؛ یعنی ممکن است اساساً سانحه‌ای رخ ندهد تا مطلوبیت ناشی از مقاوم‌سازی مشاهده شود (Fang & Wang, 2015: 29-42)؛ این امر در صنعت مسکن و بافت شهری و غیرشهری در ایران به‌دلایلی اهمیت بیشتری دارد؛ زیرا موقعیت‌ها و مناطق درگیر ریسک سوانح طبیعی در مناطق کشور، کم‌وبیش فراوان هستند و افزون بر آن، طبعاً سطح درآمد سرانه متوسط و پایین، اولویت مخارج آنی را برای خانوارها بالاتر می‌برد؛ نتیجه آن، تلفات و خسارات زیادی است که پیاپی رخ می‌دهند و راهکار مشخصی در این موارد پیش‌بینی نشده است. پرسش‌ها اکنون عبارت‌اند از اینکه آیا خانوار در این موارد قادر است تصمیمات بهینه‌ای بگیرد؛ اگر قادر نیست، علت چیست؟ تا چه حد انحراف از سطح بهینه اتفاق می‌افتد؟ آیا می‌توان مدلی ساخت که سطح این نابهینگی را به‌طور دقیق نشان دهد؟ و درنهایت، در این موارد چه راه‌حل‌هایی می‌توان پیشنهاد کرد؟

در صنعت مسکن و ساختمان شهری به‌ویژه در ایران، ادعا می‌شود سطح مقاوم‌سازی به‌عنوان جزء کلیدی کیفیت ساختمان‌ها و عامل پیشگیری از مخاطره به‌ویژه سطح مقاومت لرزه‌ای، به‌صورت بهینه نیست؛ یعنی عامل‌های اقتصادی، بودجه‌ای کم‌تر از حد برای بهینه‌سازی اختصاص می‌دهند. برای جبران و کاهش این مشکل، سیاست‌گذاران برنامه‌های تبلیغی و آگاهی‌بخشی و همچنین قواعد قانونی را به کار می‌گیرند که در بیشتر مواقع، تا حدی کارایی دارند؛ اما این امر معمولاً خود را در خسارت‌های زیاد مالی و جانیِ ناشی از سوانح طبیعی به‌خصوص زلزله‌های نه‌چندان شدید بازتاب می‌دهد و درنهایت، هزینه‌های زیادی را به دولت و جامعه تحمیل می‌کند. آیا دانش اقتصاد، تبیین و توصیه‌هایی دراین‌خصوص دارد؟

ازمنظر متعارف، اختصاص بودجه‌ای کمتر از حد بهینه به پیشگیری از مخاطره ازطریق مقاوم‌سازی مسکن توسط عامل‌های اقتصادی بهینه‌ساز، از اساس، ناممکن و تناقض‌آمیز به نظر می‌رسد. سطح مقاوم‌سازی مسکن، اصولاً نتیجهٔ حداکثرسازی مطلوبیت خانوار است و در نبود پیامدهای خارجی[1]، تصمیمات عقلانی عامل های اقتصادی، دقیقاً بهینه تلقی می‌شوند؛ بنابراین، چنین پدیده‌ای را نمی‌توان از این منظر توضیح داد؛ درحالی‌که واقعیت دارد.

در دهه‌های اخیر، این مفاهیم و اختلالات ناشی از آن وارد ادبیات اقتصادی نیز شده‌اند. اقتصاد رفتاری، برخی ابزارهای نظری و تجربی را توسعه داده است که بر مبنای آن، این قبیل پدیده‌ها را می‌توان توضیح داد و ابعاد آنها را درک کرد و همچنین، برای آنها راه‌حل‌هایی ارائه کرد؛ این مقاله، نخستین‌بار با پذیرش این ادعا – امکان کمتر از حد بهینه‌بودن سطح مقاوم‌سازی در صنعت مسکن و ساختمان – می‌کوشد امکان این پدیده را با تدوین مدلی نظری در چارچوب فروض اقتصاد رفتاری و با تأکید بر فرض ناسازگاری زمانی ترجیحات عامل‌ها تبیین کند.

این مطالعه، ابتدا به‌اختصار امکان رخداد کژگزینی[2] در صنعت مسکن و ساختمان را به‌دلیل عدم‌تقارن اطلاعات بین سازنده و مصرف‌کننده شهری تحلیل می‌کند و پس از آن، راه‌حل‌هایی در چارچوب علامت‌دهی، استاندارد و شفافیت اطلاعاتی برای آن پیشنهاد می‌کند. در بخش اصلی تحقیق، در چارچوب اقتصاد رفتاری و براساس پذیرش فرض نرخ تنزیل شبه‌هایپربولیک برای مصرف‌کنندگان مسکن، تلاش می‌شود امکان و سطح کاهش تقاضا برای مقاوم‌سازی مسکن نسبت به سطح بهینهٔ آن و بنابراین، افزایش مخاطره شهری، در قالب تدوین یک مدل نظری نوآورانه تبیین شوند؛ درنهایت، دو سازوکار تأمین مالی و یارانه‌پردازی به‌منظور تدارک سطح بهینه مقاوم‌سازی مسکن و ساختمان برای پیشگیری از ریسک آتی، ارائه و تحلیل شده‌اند و در قالب توسعه مدل نظری مذکور، کفایت راهکار اول: بازار تأمین مالی برای بهینه‌سازی اثبات می‌شود. این مطالعه، به‌صورت نظری نشان می‌دهد مکانیسم تأمین مالی، منوط به انتخاب نرخ بهینه توسط سیاست‌گذار، به انتخاب

[1] Externalities
[2] Adverse selection

سطح مناسب مقاوم‌سازی منجر خواهد شد و بنابراین، می‌تواند اثر بهینه‌سازی در صنعت مسکن نیز داشته باشد. در کل مقاله، تصمیم به مقاوم‌سازی لرزه‌ای در صنعت مسکن به‌عنوان یک مصداق از تصمیمات پیشگیری از ریسک، مدنظر قرار گرفته است.

۲- مبانی نظری و پیشینه

۲-۱- مبانی نظری

توجه به معضل عامل‌های اقتصادی در اجرایی و عملی‌کردن خودکنترلی[1] ازجمله نوآوری‌های مهم اقتصاد رفتاری محسوب می‌شود. تیلر[2]، نوبلیست ۲۰۱۷ اقتصاد، ازجمله اقتصاددانانی است که در مقالات و کتب متعددی ازجمله مقاله شفرین[3] و تیلر (۲۰۰٤) و تیلر (۲۰۱۵)، این موضوع را بررسی می‌کند. اقتصاددانان رفتاری به این امکان نظر دارند که به عللی تابع رفاهی که عامل‌های اقتصادی حداکثر می‌کنند، متفاوت از تابع رفاه، بیان‌کنندهٔ رفاه حقیقی[4] باشد. به‌ویژه، افراد ممکن است به‌دلیل ناتوانی در خودکنترلی، رفتاری را نمایش دهند که متضمن نوعی تنزیل هایپربولیک و ناسازگاری پویا یا بین‌زمانی ترجیحات است (Laibson, 1997: 443-477). اصولاً، تنزیل مربوط به مبادله بین‌زمانی[5] است. در چارچوب تنزیل هایپربولیک، فرض می‌شود نرخ تنزیل استفاده‌شده، برای تبادل مابین دو دورهٔ پیاپی، ثابت نیست و با دورشدن افق زمانی کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، به‌دلیل ویژگی‌های روانشناختی، عامل اقتصادی برای به‌تعویق‌انداختن مصرف خود از زمان کنونی به یک سال دیگر، نرخ تنزیل بسیار بالایی را به کار می‌برد و بی‌صبری بالایی را نشان می‌دهد؛ درحالی‌که برای به‌تعویق‌اندازی مصرف از سال دوم به سوم یا سال دهم به یازدهم، از نرخ تنزیل پایین‌تری استفاده می‌شود (Prelec, 2004: 511-532)؛ این واقعیت، اصولاً ناشی از ضعف خودکنترلی، تورش و سوگیری به زمان کنونی[6] در مصرف‌کنندهٔ واقعاً موجود است که شدت ترجیحات آن معطوف به مصرف در زمان حال است (Cao & Werning, 2018: 805-857)؛ این امر، چنان‌که در ادامه در قالب مدل دیده خواهد شد، می‌تواند سطح معین و محاسبه‌پذیری از نابهینگی در مخارج تخصیصی به اموری مانند مقاوم‌سازی مسکن و ساختمان‌های شهری را در پی داشته باشد.

قبل از ارائه مدل رسمی، تلاش می‌شود بینش و شهودی از اثر نرخ تنزیل هایپربولیک بر پدیده مقاوم‌سازی لرزه‌ای در مسکن و ساختمان‌های شهری ارائه شود. در یک تصمیم مصرفی ساده که پرداخت بها با دریافت همزمان کالا یا خدمت همراه است، نرخ تنزیل هایپربولیک یا ثابت، اثری بر تصمیم‌گیری ندارد؛ اما وقتی مصرف‌کننده، قصد پرداخت هزینه یا بهایی برای مقاوم‌سازی مسکن دارد، با این حقیقت روبه‌رو است که در بیشتر مواقع، منفعت و مطلوبیت، از مقاوم‌سازی در آینده و در زمان زلزله یا سانحه احتمالی به دست خواهند آمد و در صورت هزینه‌نکردن دراین‌خصوص نیز عدم‌مطلوبیت در آینده ممکن است نصیب فرد شود؛ بنابراین، صرف هزینه و کسب مطلوبیت در مقاوم‌سازی شهری در دو زمان مختلف است؛ مانند این حالت را می‌توان در مخارج مراقبت و پیشگیری‌های پزشکی تصور کرد. در چنین شرایطی، قابل‌تصور است که ساختار تنزیل فرد، می‌تواند تا حدی بر تصمیمات او دراین‌خصوص اثرگذار باشد. جزئیات چنین امری در ادامه و در قالب مدل نشان داده می‌شوند.

یک جنبه دیگر که لازم است در اینجا به‌طور خلاصه یادآوری شود، مسئله اطلاعات ناقص دربارهٔ ریسک‌ها ازجمله ریسک زلزله است. شهروندان معمولاً ارزیابی احتمال ذهنی[7] از احتمال وقوع خطری مانند زلزله و دیگر سوانح و خسارت احتمالی ناشی از آن در شهر دارند که براساس آن برای هزینه‌کردن برای مقاوم‌سازی تصمیم می‌گیرند. زلزله خطرات جانی و مالی دارد؛ برای مثال، در خصوص خطرات مالی زلزله، براساس مدل خودمراقبتی[8] ابتدا ارائه‌شده توسط ارلیش و بکر[9] (۱۹۷۲) و نیز نسخه جدیدتر دینویت[10]، لیو[11] و میر[12] (۲۰۱٦)، با اختصاص هر واحد اضافی پولی برای مراقبت، زیان انتظاری[13] از سانحهٔ طبیعی کاهش می‌یابد؛ بنابراین، عامل تا جایی برای تقلیل زیان، هزینه می‌کند که منافع و مطلوبیت نهایی ذهنی مقاوم‌سازی، بیشتر از هزینه نهایی آن باشند؛ درنهایت، هر مصرف‌کننده، در چارچوب مدل هدانیک، به هزینه‌کرد برای کاهش خطر اقدام می‌کند (Beron et al, 1997: 101-113). بدیهی است تخمین ریسک وقایع، الزاماً به‌درستی انجام نمی‌شود. معمولاً در هر شهر، افراد بلافاصله بعد از یک سانحه، نسبت به ریسک آن حساس می‌شوند و حتی، ریسک سانحه یا زلزله را بیش‌ازحد ارزیابی می‌کنند؛ اما معمولاً در فرجه‌های بین دو سانحه،

[1] Self-controlling
[2] Thaler
[3] Shefrin
[4] True welfare
[5] Inter-temporal trade off
[6] Present Bias
[7] Subjective probability assessment
[8] Self-protection model
[9] Ehrlich and Becker
[10] Denuit
[11] Liu
[12] Meyer
[13] Expected loss

ریسک آن را کمتر برآورد می‌کنند؛ اگر این تصویر درست باشد، مقاوم‌سازی نابهینه و کمتر یا بیشتر از حد در یک شهر، از همین تخمین ناصحیح از سطح ریسک سانحه در آن منطقه ناشی می‌شود. درواقع، نااطمینانی و اطلاعات ناقص مانند تخمین کمتر از حد ریسک زلزله در شهر، در نهایت، از عوامل منجر به نابهینگی سطح مقاوم‌سازی در آن شهر هستند؛ بنابراین، اگر شهروند، ریسک زیان را کم برآورد کند، پس از رخداد هر سانحه شهری جدید، سانحه مانند دادهٔ اطلاعاتی جدید برای شهروندان عمل می‌کند و با شفافیت سطح خسارات و ریسک، بازبینی روبه‌بالا[1] در احتمال ذهنی عامل‌ها در شهر رخ خواهد داد (Hunter, 2003: 97-109)؛ چنین امری، به‌طور طبیعی می‌تواند به افزایش قیمت هدانیک ویژگی ضدزلزله‌بودن ساختمان پس از زلزله شهری منجر شود. در اینجا بیشتر به این سویه از مسئله پرداخته نمی‌شود، واردکردن آن در توضیح پدیده و راه‌حل‌جویی برای آن به تحقیقی جداگانه نیازمند است.

سومین مفهومی که باید در توضیح چرایی رخداد نابهینگی سطح مقاوم‌سازی لرزه‌ای و چاره‌جویی برای آن به‌طور خلاصه درخور توجه قرار گیرد، عدم‌تقارن اطلاعاتی بین سازنده[2] و مصرف‌کنندهٔ مسکن و ساختمان است. معمولاً سازنده مسکن غیر از مصرف‌کننده آن است. درواقع، اطلاعات فنی و سطح مقاومت ساختمان برای مصرف‌کننده، امری کم‌وبیش مجهول هستند و به‌سادگی مشاهده‌پذیر نیستند؛ درحالی‌که توسعه‌گر پیش‌ازاین، سطح مقاومت سازه را انتخاب کرده است و اطلاعات کاملی از نوع و کیفیت ساخت و سطح مقاومت آن دارد. این عدم‌تقارن اطلاعات بین مصرف‌کننده و تولیدکننده، به عدم‌شفافیت مبادله منجر می‌شود و درنهایت، می‌تواند نابهینگی سطح مقاوم‌سازی را در پی داشته باشد.

عدم تقارن اطلاعات، منجر به کژگزینی و مخاطره اخلاقی[3] می‌شود. کالای بد، کالای خوب را از بازار اخراج می‌کند و درنهایت، سطح بهینه مقاومت سازه‌ها در یک شهر در چارچوب سازوکار بازار، تدارک و انتخاب نخواهد شد. ازجمله راه‌حل‌های بنیادی مسئله عدم‌تقارن اطلاعات، به‌طور خلاصه می‌توان به استانداردسازی و شفاف‌سازی اطلاعات برای کاهش عدم‌تقارن اطلاعاتی و علامت‌دهی[4] اشاره کرد که این جنبه از موضوع نیز باید به‌صورت مستقل مطالعه شود.

[1] Upward revision
[2] Developer
[3] Moral hazard
[4] Signaling

۲-۲- پیشینه

دیدگاه‌های اقتصاد رفتاری درخصوص تنزیل و خودکنترلی، در ابتدا به‌طور عمده مدل ریاضی نداشت و فقط شهودی از ایده اصلی و جدید را به دست می‌داد. در این قسمت ابتدا کوشش می‌شود این موضوع و نیز کاربردهای قبلی آن مرور شود. سپس برخی مطالعات درخصوص عوامل مؤثر بر مقاوم‌سازی مرور می‌شود تا درنهایت مدخلی برای کاربرد نظری تنزیل هایپربولیک در مقاوم‌سازی مسکن فراهم شود.

محققان اقتصاد رفتاری متوجه‌اند که وضوح بیشتر، توسعه نظریه‌ها به حوزه‌های جدید یا کاربردی، پیش‌بینی و درنهایت، سیاست‌گذاری، به ساختن مدل‌های ریاضی و معیارهای کمی نیاز دارند. لیبسن (۱۹۹۷) موضوع خودکنترلی را در مقاله‌ای کلیدی بررسی می‌کند. در این مطالعه، آینده نرخ پس‌انداز در آمریکا به‌طور مستقیم تحلیل شده است؛ اما درعین‌حال به ارائه تابع تنزیل شبه هایپربولیک مهمی نیز دست می‌زند که تقریب مناسبی برای تنزیل هایپربولیک در مدل های زمان گسسته است که در مقاله کنونی نیز از آن استفاده می‌شود. تحلیل اثر نقدشوندگی بیشتر دارایی‌ها بر سطح پس‌انداز، از نتایج این مطالعه است. محقق نشان می‌دهد شدت نقدشوندگی ممکن است باعث کاهش سطح رفاه و نرخ‌های آتی پس‌انداز در اقتصاد آمریکا شود.

رابینشتین[5] (۲۰۰۳) در کنار شواهد مؤید بسیار، ازجمله کسانی است که در مقاله‌ای دربارهٔ نرخ تنزیل هایپربولیک، ادعا می‌کند شواهد تجربی که نرخ تنزیل ثابت را رد می‌کنند، نرخ تنزیل هایپربولیک را نیز تا حدی به بحث می‌کشند. او توان تحلیلی تنزیل هایپربولیک را برای بسیاری از پدیده‌های رفتاری تأیید می‌کند؛ اما معتقد است ترکیب اقتصاد و روان‌شناسی به اقدامی فراتر از اصلاح جزئی مدل‌ها نیاز دارد. ازنظر رابینشتین، بازکردن جعبهٔ سیاه تصمیم‌گیری، لازمهٔ یک ترکیب مؤثر است.

اشترالیک[6] (۲۰۱۵) در مقاله‌ای، اثر تنزیل هایپربولیک و تنزیل نمایی[7] را بر رشد درون‌زا تحلیل و مقایسه می‌کند و این احتمال را جست‌وجو می‌کند که ساختار تنزیل، اثرات متفاوتی بر رشد داشته باشد. اشترالیک با ارائه یک مدل رفتاری و در نظر گفتن فروض متفاوت در خصوص ساختار نرخ‌ها، نشان می‌دهد صرف وجود تنزیل هایپربولیک، همیشه و الزاماً باعث کاهش رشد اقتصادی نخواهد شد.

تیلر (۲۰۱۵) نیز موضوع ناسازگاری زمانی را بررسی می کند.

[5] Rubinstein
[6] Strulik
[7] Exponential discounting

تأکید تیلر بر این نکته است که بنیان واقعی تنزیل هایپربولیک، نبود خودکنترلی در افراد است. توضیح او درواقع، مبتنی بر تفاوت موقعیت عناصر دوگانه برنامه‌ریز – کننده[1] است؛ این تبیین، مشابه چارچوبی است که روانشناسان و نورولوژیست‌ها برای تحلیل تنش بین برنامه‌ریزی بلندمدت[2] و عمل کوتاه‌مدت[3] از آن استفاده می‌کنند که در بیشتر مواقع، به تورش مضر می‌انجامد. تیلر، از اصطلاح خاص سقلمه‌زنی[4] استفاده می‌کند و می‌کوشد نشان دهد چگونه ممکن است معضل خودکنترلی را در مثال‌ها و موارد معین مهار کند. برخی محققان دیگر نیز سعی کرده‌اند تأثیر سطوح درآمدی را بر شدت تنزیل هایپربولیک مطالعه کنند (DaSilva, S., & Correa, 2017: 114-131).

در سال‌های گذشته، مقالات اندکی با موضوع اقتصاد رفتاری در ایران منتشر شده‌اند که کمتر بر مضامین شهری مرتبط بوده‌اند. انتظار می‌رود با افزایش سریع توجه مجامع علمی به مدل‌های اقتصاد رفتاری در سال های اخیر، توجه به آنها در مطالعات داخلی نیز با رشد جدی روبه‌رو شود. برخی مطالعات داخلی، در اینجا مرور می‌شوند. رهبر و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله‌ای ضمن اشاره به برخی چالش‌ها در اقتصاد متعارف، توضیح می‌دهند اقتصاد رفتاری با تکیه بر بنیان‌های روانشناختی و با اصلاح فروض اقتصاد متعارف، تلاش می‌کند واقع‌گرایی تحلیل‌های اقتصادی را به‌منظور پیش‌بینی و سیاست گذاری افزایش دهد. در این مقاله، ضمن مرور و مقایسه نظریه‌ها، برخی نظریه‌های اقتصاد رفتاری ازجمله خودکنترلی نیز ارائه می‌شوند. منظور و طاهری (۱۳۹۲)، در مطالعه‌ای با اشاره به محدودیت‌های عقلانیت متعارف، اشاره می‌کنند در تحلیل رفتار اقتصادی باید به محدودیت‌های رفتاری و روانی ازجمله کران‌داربودن عقلانیت، کران‌داری اراده انسانی و کران‌داری منفعت‌طلبی توجه شود. این مطالعه، دوره‌های زمانی اقتصاد رفتاری و برخی نظریات رفتاری را نیز مرور و ارائه می کند. رهبر و امیری (۱۳۹٤)، در مقاله‌ای ضمن اشاره به رویکردهای اصلی سیاست‌گذاری در اقتصاد، به این امر اشاره دارند که سیاست‌گذاری عمومی در اقتصاد رفتاری، مبتنی بر اصولی مانند تصمیم‌گیری شهودی[5]، اهمیت رفتارهای اجتماعی، اهمیت باورها و عقاید و ... است و درنهایت، نتیجه می‌گیرند سیاست‌گذاری در اقتصاد رفتاری می‌تواند پیچیده‌تر از مدل‌های متعارف باشد.

برخی مطالعات خارجی و داخلی در خصوص موانع مقاوم‌سازی مسکن‌ها در برابر خطرها انجام شده‌اند. کانرادر و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه ای، ضمن ارائه آماری در خصوص خسارت سوانح طبیعی منطقه‌ای مانند طوفان کاترینا و ...، دلایل متعددی در خصوص این مشکل به‌صورت توصیفی ارائه می‌کنند. در فهرست طولانی اشاره شده نویسندگان، به توسعه در مناطق پرخطر، محدودیت بودجه ای خانوارها، نُرم های اجتماعی شهری، سطح پوشش بیمه‌ای در ایالت‌ها، کمک‌های دولتی و ازجمله عامل کم‌وزن‌دهی به آینده[6] نیز به‌صورت توصیفی اشاره می‌شود.

در پژوهش اخیر، کاپلو و همکاران (۲۰۱۷)، بهسازی و مقاوم‌سازی ساختمان‌های مسکونی را صرفاً از جنبه انرژی مطالعه می‌کنند. این مطالعه، تأثیر نرخ تنزیل را در مرکز توجه قرار می‌دهد. تازگی این مطالعه در این واقعیت نهفته است که اهمیت نرخ تنزیل را نشان می‌دهد. نتایج مطالعه براساس روش هزینه طول عمر[7] نشان می‌دهند تنزیل منبع قابل توجهی از عدم اطمینان اضافی است و نرخ تنزیل چهار برابر قیمت انرژی بر نتایج بهسازی ساختمان تأثیر می‌گذارد.

در ایران نیز مطالعاتی در خصوص مقاوم‌سازی انجام شده‌اند. سلیمانی (۱۳۹۷) از روش پرسشنامه و تحلیل عاملی چهار عامل اقتصادی، مدیریتی، اجتماعی و محیطی استفاده کرده است. یافته‌ها نشان می‌دهند عامل اقتصادی به‌تنهایی ۸۵/۰۷ درصد از موانع مقاوم‌سازی در شهر ارومیه را تبیین می‌کند. احدنژاد و مرادی مفرد (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای برای شهر زنجان، مؤلفه‌های اصلی مؤثر بر انگیزه مقاوم‌سازی مسکن‌ها را با استفاده از روش پرسشنامه‌ای بررسی کرده‌اند. در این مطالعه، عامل با بالاترین ضریب تأثیر، امکان دریافت وام‌های کم‌بهره برآورد شده است؛ اما توضیح نظری ارائه نکرده است. در تحلیل عاملی در این تحقیق، شاخص اقتصادی شامل سطح درآمدها، بیشترین تأثیر را بر مقاوم‌سازی مسکن خانوارهای شهری زنجان نشان داده است. زنگی‌آبادی و اسماعیلیان (۱۳۹۲) نیز در مطالعه‌ای، وضعیت آسیب‌پذیری مسکن‌های شهر اصفهان را در برابر سوانح طبیعی، شناسایی و میزان آسیب‌پذیری مسکن‌های این شهر را زیاد ارزیابی کرده‌اند. متغیرهایی مانند میزان دسترسی به ساختمان، دسترسی به طبقات و قدمت بنا، بیشترین تأثیر را در آسیب‌پذیری مسکن‌های این شهر داشته‌اند.

نتیجه اینکه توجه به موضوع تنزیل هایپربولیک، خودکنترلی و تحقیقات کاربردی مرتبط، بسیار گسترده است و همزمان پژوهش‌هایی نیز در موضوع مقاوم‌سازی مسکن وجود داشته است؛

[1] Planner-doer
[2] Long-term planning
[3] Short-term doing
[4] Nudging
[5] Heuristic
[6] Under-weighing the future
[7] Life-Cycle Cost

اما مطالعات پیشین، ارتباطی قوی بین این دو مقوله برقرار نکرده‌اند؛ بنابراین، در این پژوهش نخستین‌بار ارتباط موضوع مقاوم‌سازی مسکن شهری با پدیده عام تنزیل هایپربولیک بررسی می‌شود و تلاش شده است راه‌حل‌های جدیدی در این چارچوب تحلیلی ارائه شود.

۳- توسعه مدل نظری (نوآوری مقاله)

در این بخش، ابتدا مدل لیبسن ناظر بر نرخ تنزیل شبه‌هایپربولیک معرفی می‌شود و سپس براساس آن، مدلی نظری توسعه می‌یابد که می‌کوشد چگونگی و سطح اثر نرخ تنزیل شبه‌هایپربولیک را بر مقاوم‌سازی شهری به‌عنوان مصداقی از تصمیمات پیشگیری از مخاطره تبیین کند. این مدل و تبیین، در ادامه مقاله و درنهایت، مبنایی برای مدل کردن اثر اقسام تأمین مالی خواهد بود و از درون آن، نرخ تنزیل بهینه برای تأمین مالی صنعت مسکن و ساختمان شهری تحت شرایط تنزیل هایپربولیک استخراج خواهد شد؛ به‌نحوی‌که به سطح بهینه انتخاب در خصوص مقاوم‌سازی شهری در برابر سوانح منجر شود.

۳-۱- اقتصاد رفتاری و تنزیل هایپربولیک

هدف اقتصاد رفتاری چنانکه گفته شد، یافتن قواعد خلاصه‌شده‌ای است که بتوانند داده‌های میدانی را تشریح کنند. نظریه‌های رفتاری، از پشتیبانی دامنهٔ وسیعی از داده‌های تجربی برخوردار هستند؛ به‌نحوی‌که به نظر می‌رسد رویکرد جاری در اقتصاد و فرض‌هایی مانند تنزیل‌نمایی، می‌توانند فروضی برای انجام ساده‌سازی در برخی مدل‌ها و حالتی خاص از نظریات عمومی‌تر تلقی شوند. (Free, 2010: 74-92). تنزیل هایپربولیک، نظریهٔ چشم‌انداز، حداکثرسازی مطلوبیت در نظریهٔ رجحان وابسته به مرجع[1] و نظریهٔ مطلوبیت انتظاری ذهنی از مشهورترین این نظریات رفتاری هستند.

تنزیل هایپربولیک، از کلیدی‌ترین تئوری‌های مطرح‌شده توسط اقتصاددانان رفتاری است. در تنزیل نمایی، نرخ تنزیل ثابت است و رفتار تنزیل‌کننده، سازگاری زمانی دارد؛ اما تحقیقات اخیر نشان داده‌اند رفتار عامل‌های انسانی متضمن نوعی دیگر از تنزیل یعنی تنزیل هایپربولیک است. عامل‌ها برای تعویق مصرف یا دریافت پاداش، از حال به یک دورهٔ بعد، از نرخ تنزیل بالایی استفاده می‌کنند؛ درحالی‌که این افراد برای تعویق در دوره‌های دورتر، برای مثال، از دورهٔ پنجم به دورهٔ ششم، از نرخ تنزیل کمتری استفاده می‌کنند. به عبارت دیگر، عامل‌ها نرخ تنزیل کاهنده‌ای را نشان می‌دهند که در هماهنگی با نوعی بی‌صبری کاهنده[2] است. مفهوم تنزیل هایپربولیک به‌سادگی می‌تواند به‌صورت مفهومی زیر نمایش داده شود:

$$f_H(D) = \frac{1}{1+kD} \qquad (1)$$

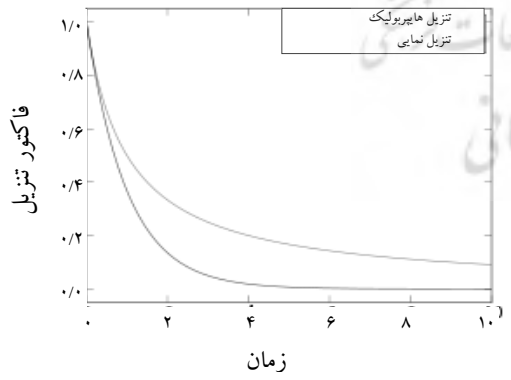
$f_H(D)$، فاکتور تنزیل برای محاسبهٔ ارزش حال یک دریافتی در زمان D است. D، طول تأخیر زمانی برای دستیابی به دریافتی را نشان می‌دهد. پارامترِ k، معرف میزان شدت و درجه تنزیل است؛ اما در مقابل، تنزیل معمول‌نمایی با رابطه زیر معرفی می‌شود:

$$f_E(D) = e^{-kD} = \delta^D \qquad (2)$$

براساس این، لیبسن (۱۹۹۷) تابع تنزیل شبه‌هایپربولیک زیر را معرفی کرد که به‌عنوان تقریب مناسب برای تنزیل هایپربولیک در مدل‌های زمان گسسته پذیرفته شد و به‌صورت زیر بیان می‌شود:

$$f_{QH}(0) = 1$$
$$f_{QH}(D) = \beta \times \delta^D \qquad (3)$$

β و δ ثابت‌هایی بین یک و صفر هستند. برای محاسبهٔ ارزش حال مطلوبیت یا پاداش در زمان D، از فاکتور تنزیل $f(D)$ استفاده می‌شود و $f(0)=1$، گویای فاکتور تنزیل در زمان صفر است. در نمودار ۱، کاهش شدید فاکتور تنزیل در حالت هایپربولیک، ناشی از ساختار بی‌صبری، در مقایسه با تنزیل نمایی نشان داده شده است.



نمودار ۱. فاکتور تنزیل نمایی و هایپربولیک. منبع: neilpatel.com

۳-۲- مدل‌سازی تأثیر تنزیل هایپربولیک (نوآوری مقاله)

در این بخش از مطالعه، تلاش می‌شود چگونگی تأثیر تنزیل هایپربولیک بر تقاضای مقاوم‌سازی در صنعت ساختمان و مسکن

[1] Reference dependent preference

[2] Decreasing impatience

در قالب یک مدل اقتصاد رفتاری تحلیل شود. در ابتدا، چند فرض ساده‌سازی در نظر گرفته می‌شوند. فرض می‌شود در هر N سال به‌طور میانگین یک زلزله یا سانحه شدید با احتمال مخاطره مرگ در شهر رخ می‌دهد؛ بنابراین، احتمال وقوع سانحه شدید در این شهر در سال، 1/N خواهد بود. باقیمانده عمر شهروند مصرف‌کننده فرضی خدمات سکونت در این شهر، می‌تواند n سال در نظر گرفته شود؛ اما در این پژوهش، به تقلید از مدل‌های افق نامحدود[1]، مصرف‌کننده با افق نامحدود در نظر گرفته می‌شود؛ یعنی عامل اقتصادی، مطلوبیت بین‌زمانی را در افق نامحدود حداکثر می‌کند.

فرض ساده‌سازی دیگر، آن است که مخارج مقاوم‌سازی ساختمان فقط یک‌بار انجام می‌شوند. یک سطح مقاوم‌سازی وجود دارد و عامل اقتصادی تصمیم می‌گیرد مخارج را در این خصوص انجام دهد یا انجام ندهد. سرانجام مصرف‌کننده، ریسک خنثی و حداکثرکنندهٔ مطلوبیت انتظاری فرض می‌شود.

مصرف‌کننده، خرید هر کالا یا خدمت و پرداخت بهای آن را تا جایی ادامه می‌دهد که مطلوبیت نهایی آخرین واحد کالا یا خدمت، مساوی با هزینه خرید یعنی قیمت آن کالا یا خدمت باشد. در اینجا با توجه به فروض ساده‌سازی، با کالا یا خدمتی گسسته روبرو هستیم که تقاضای هر مصرف‌کننده برای آن صفر یا یک است. قیمت r، یعنی قیمت ذخیره یا پیشنهادی[2] مصرف‌کننده، قیمت حدی است که در آن تصمیم مصرف‌کننده بین خرید یا عدم خرید آن کالا یا خدمت تغییر می‌کند؛ به عبارت دیگر، حد بالایی قیمتی است که خریدار مایل به پرداخت آن است. چنانکه واریان[3] (۲۰۰۲) نشان می‌دهد، r معادله زیر را ارضا می‌کند که m، درآمد و v مطلوبیت است:

$$v(1, m-r) = v(0, m) \qquad (4)$$

مؤلفه نخست در تابع v، مقدار خرید از کالا یا خدمت مدنظر و مؤلفه دوم، باقیمانده درآمد او، اختصاص داده‌شده به خرید کالاهای دیگر است. با فرض مطلوبیت شبه‌خطی و با نرمال‌سازی، به‌سادگی می‌توان به دست آورد که قیمت ذخیره برابر با مطلوبیت مصرف خدمت / کالای مدنظر، مانند مقاوم‌سازی است (Varian, 2002: 126-130).

$$r = v(1) \qquad (5)$$

اگر قیمت کالا / خدمت در بازار، p، زیر قیمت ذخیره است، یک واحد از آن خریده می‌شود و مازاد مصرف‌کننده، r-p است؛ در غیر این صورت، کالا یا خدمت، تقاضا نمی‌شود. برای کسب مطلوبیت ناشی از مقاوم‌سازی مسکن شهری، فرض می‌شود مطلوبیت یک سال عمر برابر با u است. گفته شد احتمال وقوع زلزله $1/N$ است و درنتیجه، احتمال رخ‌ندادن در هر سال در این شهر که با ρ نشان داده می‌شود، عبارت است از:

$$\rho = (N-1)/N \qquad (6)$$

ρ، نشان‌دهنده احتمال رخ‌ندادن زلزله در شهر و ادامه زندگی عامل در دورهٔ ۱ است. برای زندگی در دورهٔ ۲، باید در دورهٔ ۱ و ۲، سانحه رخ ندهد که احتمال آن، ρ^2 است. به همین ترتیب، احتمال حیات تا دوره nام، ρ^n است. اگر رفتار این شهروند مبتنی بر نرخ تنزیل نمایی باشد، ارزش حال مطلوبیت انتظاری، با مقاوم سازی لرزه‌ای و بدون آن به‌ترتیب عبارت است از:

$$U_R = u + ue^{-k} + ue^{-2k} + ue^{-3k} + \dots$$
$$U_{NR} = \rho u + \rho^2 ue^{-k} + \rho^3 ue^{-2k} + \rho^4 ue^{-3k} + \dots \qquad (7)$$

درواقع، در نبود مقاوم‌سازی لرزه‌ای، کسب مطلوبیت، مشروط به رخ‌ندادن زلزله است؛ در این صورت، از روابط مربوط به مجموع در تصاعدهای هندسی[4]، می‌دانیم:

$$U_R = \frac{u}{1-e^{-k}}$$
$$U_{NR} = \frac{\rho u}{1-pe^{-k}} \qquad (8)$$

در اینجا روشن است: $U_R > U_{NR}$

درنتیجه، مطلوبیت ناشی از مقاوم‌سازی مسکن شهروند عبارت است از:

$$\Delta U = U_R - U_{NR} = \frac{u(1-\rho)}{(1-e^{-k})(1-\rho e^{-k})} = \frac{u(1-\rho)}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \qquad (9)$$

در قسمت آخر رابطه (۹)، با توجه به رابطه (۲)، $e^{-k} = \delta$ در نظر گرفته و جایگزین شده است. درهرحال، مقدار به‌دست‌آمده در بالا، همان ارزش حال مطلوبیت ناشی از مقاوم‌سازی مسکن توسط شهروند است؛ بنابراین، با توجه به رابطه (۵)، قیمت ذخیرهٔ مقاوم سازی در این شهر برای مصرف‌کننده با نرخ تنزیل نمایی به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$r_E = v(1) = \frac{u(1-\rho)}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \qquad (10)$$

[1] Infinite horizon
[2] Reservation price
[3] Varian
[4] Geometric progression

چنانکه گفته شد، مطالعات اقتصاد رفتاری مؤید این هستند که رفتار انسانی درعمل، تنزیل هایپربولیک را نشان می‌دهد؛ بنابراین، قیمت ذخیره برای شهروند با نرخ تنزیل شبه‌هایپربولیک نیز باید استخراج و اثر آن بر مقاوم‌سازی بررسی شود. همان‌طور که گفته شد، می‌توان از تقریب شبه‌هایپربولیک یا تابع تنزیل شبه‌هایپربولیک پیشنهادی لیبسن استفاده کرد که برای مدل‌های زمان گسسته مناسب هستند و در رابطه (۳) معرفی شدند. چنانکه گفته شد، β و δ اعداد ثابت مثبتی کوچکتر از ۱ هستند. ترجیحات زمانی شبه‌هایپربولیک، به‌عنوان ترجیحات بتا - دلتا[1] نیز نامبرده می‌شوند؛ این تصریح، ضمن داشتن ویژگی‌های کلیدی تنزیل هایپربولیک، برای عملیات ریاضی و مدل‌سازی نیز مناسب است.

مجدداً، احتمال حیات در دوره‌های بعدی در شهر با ρ^n نشان داده می‌شود. اگر رفتار شهروند در عمل، مبتنی بر نرخ تنزیل شبه‌هایپربولیک باشد، ارزش حال مطلوبیت او در صورت انجام مقاوم‌سازی مسکن و بدون آن، مشابه رابطه (۷) است و این‌بار با تنزیل شبه‌هایپربولیک به‌ترتیب عبارت است از:

$$\begin{aligned} U_R^H &= u + u\beta\delta + u\beta\delta^2 + u\beta\delta^3 + \dots \\ U_{NR}^H &= \rho u + \rho^2 u\beta\delta + \rho^3 u\beta\delta^2 + \rho^4 u\beta\delta^3 + \dots \end{aligned} \quad (11)$$

در این صورت، مجدداً از روابط مربوط به تصاعد هندسی، خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} U_R^H &= u + \frac{u\beta\delta}{1-\delta} \\ U_{NR}^H &= \rho u + \frac{\rho^2 u\beta\delta}{1-\rho\delta} \end{aligned} \quad (12)$$

روشن است $U_R^H > U_{NR}^H$ و برای تنزیل‌کنندهٔ هایپربولیک، مطلوبیت حال ناشی از مقاوم‌سازی مسکن، تفاوت این دو مقدار است که به‌صورت زیر به دست می‌آید:

$$\Delta U = U_R^H - U_{NR}^H = (1-\rho)u + \frac{u\beta\delta(1-\rho)(1+\rho-\rho^\delta)}{(1-\delta)(1-\rho^\delta)} \quad (13)$$

این مقدار، قیمت ذخیرهٔ مقاوم‌سازی برای شهروند با تنزیل هایپربولیک را نشان می‌دهد.

$$\begin{aligned} r_H = v(1) &= (1-\rho)u + \frac{u\beta\delta(1-\rho)(1+\rho-\rho\delta)}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \\ &= \frac{u(1-\rho)[\beta\delta(1+\rho-\rho\delta) + (1-\delta)(1-\rho\delta)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \\ &= \frac{u(1-\rho)[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \end{aligned} \quad (14)$$

که با مقایسه با رابطه (۱۰)، خواهیم داشت:

$$r_H = r_E[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)] \quad (15)$$

می‌توان ملاحظه کرد مقدار داخل کروشه در عبارت بالا، کوچک‌تر از ۱ است؛ بنابراین، قیمت ذخیرهٔ تنزیل‌کنندهٔ هایپربولیک از تنزیل‌کنندهٔ مفروض نمایی در اقتصاد متعارف کمتر است؛ ازاین‌رو، اگر هزینهٔ مقاوم‌سازی مسکن با c نشان داده شود، شرط تقاضای مقاوم‌سازی مسکن توسط شهروند تنزیل‌کننده متعارف آن است که c کمتر از ارزش‌گذاری این عامل برای مقاوم‌سازی یعنی r_E باشد:

$$c \le \frac{u(1-\rho)}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \quad (16)$$

شرط متناظر برای شهروند با تنزیل هایپربولیک نیز به‌صورت زیر است:

$$c \le \frac{u(1-\rho)[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \quad (17)$$

اگر هزینهٔ مقاوم‌سازی از قیمت ذخیرهٔ مصرف‌کننده با تنزیل هایپربولیک کمتر باشد، هر دو شهروند متعارف و هایپربولیک، مقاوم‌سازی مسکن خود را تقاضا می‌کنند و این تقاضا بهینه است؛ اما اگر هزینهٔ مقاوم‌سازی از قیمت ذخیرهٔ شهروند با تنزیل هایپربولیک، بیشتر و از قیمت ذخیرهٔ شهروند متعارف با تنزیل نمایی کمتر باشد، شهروندان با تنزیل هایپربولیک برخلاف تنزیل‌کننده نمایی، مقاوم‌سازی مسکن را تقاضا نخواهند کرد. تنزیل هایپربولیک، متضمن ناسازگاری زمانی است؛ یعنی با دیدگاه متعارف، معقول نیست؛ اما درعمل و درنهایت، تنزیل‌کننده هایپربولیک دارای تورش به زمان حال است؛ ازاین‌رو، انتخاب‌های نابهینه و در اینجا متضمن تقاضای کمتر از حد بهینه برای مقاوم‌سازی مسکن خواهد داشت.

هر مجموعه از مصرف‌کنندگان قیمت ذخیرهٔ خاصی دارند. افت قیمت ذخیره برای تنزیل‌کنندهٔ هایپربولیک موجب می‌شود بخشی از تقاضای ممکن، از بازار مقاوم‌سازی مسکن خارج شود و تقاضا کاهش یابد. به‌منظور کسب معیاری کمی، برای اندازه‌گیری شدت کاهش تقاضا، می‌توان از نسبت قیمت ذخیره در دو وضعیت استفاده کرد. این نسبت عبارت است از:

$$\frac{r_H}{r_E} = [1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)] \quad (18)$$

مقالات داخلی در اقتصاد رفتاری، عمدتاً رویکرد توصیفی را انتخاب کرده‌اند که به سهم خود، بسیار ارزشمند هستند؛ درعین

[1] Beta-delta preference

حال، مدل‌سازی در این مقاله، نخست، امکان مدل‌کردن در اقتصاد رفتاری، در اینجا درخصوص نقش تنزیل هایپربولیک در مقاوم‌سازی شهری را نشان می‌دهد. دوم، برخلاف رویکرد شهودی و توصیفی محض می‌تواند معیاری کمی از میزان تفاوت ارزش‌گذاری در مصرف‌کننده نمایی و هایپربولیک برای پیشگیری از مخاطره زلزله به دست دهد. همان‌طور که معادله (۱۶) نشان می‌دهد، این تفاوت علاوه بر β و δ، به ρ، احتمال ریسک زلزله در شهر و همچنین u بستگی دارد. داشتن معیار کمی برای تخمین شدت اثر در نمونه‌پژوهی‌ها و سیاست‌گذاری، دارای اهمیت کلیدی است؛ برای مثال، اگر سیاست‌گذار بخواهد با پرداخت یک مشوق یارانه‌ای به میزان تفاوت $r_E - r_H$، نابهینگی تقاضا را برای مقاوم‌سازی مسکن‌ها در یک شهر یا منطقه رفع کند، به معیاری کمی از این تفاوت نیاز است. سوم، مدل‌سازی، چارچوبی برای توسعه مدل نیز فراهم می‌کند. مدل‌سازی فوق، ساختاری برای محققان دیگر فراهم می‌کند تا با حذف برخی فروض و افزودن سایر ملاحظات فراموش‌شده در این مطالعه، مدل را توسعه دهند. در ادامه مقاله، از همین مدل برای ارزیابی راه‌حل‌ها نیز استفاده خواهد شد.

٤- پیشگیری از ریسک و مکانیسم تأمین مالی (نوآوری مقاله)

چنانکه در قسمت‌های قبلی تشریح شد، شهروند درعمل، تنزیل‌کننده هایپربولیک است و در تصمیم پیشگیرانه مقاوم‌سازی مسکن، نابهینه انتخاب و عمل می‌کند. در قسمت پایانی مقاله، هدف ارائه، تحلیل و ارزیابی دو مکانیسم برای بهینه‌سازی تقاضا برای مقاوم‌سازی مسکن شهری ریسک است. دو مکانیسم پرداخت یارانه برای مقاوم‌سازی مسکن و ساختمان و تأمین مالی مقاوم‌سازی شهری، به‌عنوان راه‌حل‌های تصحیح رفتار شهروند با تنزیل هایپربولیک ارائه و تحلیل می‌شوند.

٤-١- پرداخت یارانه به مقاوم‌سازی شهری

در قسمت قبلی روشن شد که شهروند در بیشتر مواقع، تنزیل‌کننده هایپربولیک است و بنابراین، ارزش و قیمت هدانیک ویژگی مقاومت مسکن و ساختمان شهری را کم برآورد می‌کند؛ نتیجه این امر، آمادگی برای پرداخت هزینه کمتر به این منظور است. نخستین سازوکاری که برای تصحیح رفتار شهروند با تنزیل هایپربولیک در پرداخت برای مقاوم‌سازی قابل‌تصور است، پرداخت مابه‌التفاوت قیمت ذخیره تنزیل‌کننده هایپربولیک و تنزیل‌کننده نمایی به‌صورت یارانه است. مبلغ یارانه‌ای که باید به‌عنوان مشوق تصحیح‌کننده پرداخت شود عبارت است از:

$$\begin{aligned} s &= r_E - r_H \\ &= \frac{u(1-\rho)}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} - \frac{u(1-\rho)[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \\ &= \frac{u(1-\rho)[(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \end{aligned} \qquad (۱۹)$$

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار این یارانه، به عواملی مانند نرخ تنزیل معمول δ، ضریب تشدید تنزیل برای دورهٔ نخست β، احتمال رخداد سانحه در شهر، ρ و مطلوبیت u بستگی دارد. مهم‌ترین نکته این است که هرچه فاکتور تنزیل دوره اول از یک فاصله بگیرد، به این معنی است که تنزیل هایپربولیک شدیدتر است و مطابق رابطه، به یارانه بیشتری برای تعدیل و به‌عنوان مشوق تصحیح‌کنندهٔ آن نیاز خواهد داشت. دشواری سیاست‌گذاری برای تعیین مقدار یارانه، دشواری تخمین u برای یک مصرف‌کننده نماینده و نیز وجود تفاوت بین مطلوبیت عامل‌های مختلف است که موفقیت سیاست‌گذار را مقید می‌کند؛ با وجود این، به نظر می‌رسد راه‌حل یارانه‌ای در عمل، به‌ویژه در شهرها و مناطق سانحه‌خیز مفید است و رابطه (۱۷) نیز می‌تواند یک معیار کمی از آن ارائه دهد. انحراف رو به پایین تقاضا برای مقاوم‌سازی، دلیل موجهی برای توجه به رویکردهای یارانه‌ای و تحریک تقاضا فراهم می‌کند. به عبارت دیگر، بازار با وجود مصرف‌کنندگانی که نرخ تنزیل هایپربولیک دارند، در تأمین کارایی برای پیشگیری از ریسک شکست می‌خورد؛ ازاین‌رو، دلیل کافی برای تجویز تحریک تقاضا با پرداخت یارانه فراهم می‌شود.

٤-٢- تأمین مالی مقاوم‌سازی شهری

براساس این آگاهی، سازوکار تأمین مالی در ادامه مقاله، ارائه و کارایی آن در بهینه‌سازی و تصحیح تقاضا برای مقاوم‌سازی شهری ارزیابی می‌شود. روشن است شهروند با تنزیل هایپربولیک، نزدیک‌بین است؛ بنابراین، به تقاضای کالا و خدمات با مطلوبیت فوری‌تر اهمیت بیشتری می‌دهد و این رویکرد، آمادگی او را برای پرداخت هزینه لازم برای مقاوم‌سازی کاهش می‌دهد. تأمین مالی برای مقاوم‌سازی شهری که بازپرداخت آن با تأخیر انجام می‌شود، طبعاً تصحیح‌کننده این رفتار و انتخاب است. در ابتدا، ممکن است تصور شود برای تنزیل‌کننده هایپربولیک، وام‌های کوتاه‌مدت کارایی کمتری نسبت به وام‌های بلندمدت دارند؛ بنابراین، تأمین مالی مقاوم‌سازی با دو نوع وام و اثر آنها بر تقاضا، جداگانه بررسی می‌شود. نشان داده خواهد شد تأمین مالی به تصحیح و بهینه‌شدن تقاضا برای مقاوم‌سازی می‌انجامد.

اگر هزینهٔ مقاوم‌سازی، c در نظر گرفته شود، زمانی‌که این هزینه توسط وامی با سررسید یک‌ساله تأمین مالی شود، آنچه مصرف‌کننده پس از یک دوره باید پرداخت کند عبارت است از:

$$c_1 = c(1+r) \qquad (۲۰)$$

می‌دانیم که رابطه بین نرخ r با فاکتور تنزیل δ به‌صورت زیر است:

$$\delta = \frac{1}{1+r} \qquad (۲۱)$$

ارزش حال و تنزیل‌شده این سررسید برای مصرف‌کننده با تنزیل هایپربولیک عبارت است از:

$$c_0 = \delta\beta \times \frac{c}{\delta} = \beta c \qquad (۲۲)$$

اگر مقدار این هزینه از قیمت ذخیرهٔ مقاوم‌سازی برای تنزیل‌کنندهٔ هایپربولیک، کمتر باشد، یعنی:

$$c\beta \le \frac{u(1-\rho)[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \qquad (۲۳)$$

آنگاه این نوع شهروند، مقاوم‌سازی را تقاضا می‌کند. روشن است تأمین مالی به این صورت، با توجه به اینکه ضریب β در سمت چپ، کوچک‌تر از ۱ است، سبب افزایش تقاضای مقاوم سازی در شهروندان می‌شود. با مقایسه رابطه (۲۳) و رابطه (۱۶) مشاهده می‌شود مقدار تقاضای جدید با حالت بهینه تنزیل‌گر نمایی برابر است؛ البته به‌شرط آنکه مقدار ضریب زیر به مقدار واحد نزدیک شود.

$$A = \frac{[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{\beta} \qquad (۲۴)$$

جدول ۱. مقادیر پارامتر A

δ = ۰/۹۰ و N=۵۰	δ = ۰/۹۵ و N=۵۰	
A	A	β
۱	۱	۱
۱/۰۰۰۱۱۹	۱/۰۰۰۰۳۵	۰/۹۹
۱/۰۰۰۲۴۱	۱/۰۰۰۰۷	۰/۹۸
۱/۰۰۰۳۶۵	۱/۰۰۰۱۰۷	۰/۹۷
۱/۰۰۰۴۹۲	۱/۰۰۰۱۴۴	۰/۹۶
۱/۰۰۰۶۲۱	۱/۰۰۰۱۸۲	۰/۹۵
۱/۰۰۰۷۵۳	۱/۰۰۰۲۲	۰/۹۴
۱/۰۰۰۸۸۸	۱/۰۰۰۲۶	۰/۹۳
۱/۰۰۱۰۲۶	۱/۰۰۰۳	۰/۹۲
۱/۰۰۱۱۶۷	۱/۰۰۰۳۴۱	۰/۹۱
۱/۰۰۱۳۱۱	۱/۰۰۰۳۸۳	۰/۹

منبع: محاسبات تحقیق

در جدول ۱، به‌ازای طیفی از مقادیر مختلف ρ، β و δ، مقادیر پارامتر A براساس دو سناریو محاسبه و گزارش شده‌اند. فرض شده است سانحه یا زلزله شدید در این شهر هر ۵۰ سال یکبار رخ می‌دهد. چنانکه مشاهده می‌شود، مقادیر نسبت A، به ۱ میل می‌کنند و انحراف بسیار جزئی از واحد - کمتر از یک هزارم - را نشان می‌دهند؛ بنابراین، تأمین مالی، باعث انطباق تقریباً کامل رفتار شهروند تنزیل‌گر هایپربولیک با وضع بهینه خواهد شد و از این منظر، تأمین مالی مقاوم‌سازی شهری، مکانیسمی کارا و تصحیح‌کننده برای تنزیل‌گر هایپربولیک است. در ادامه، تلاش می‌شود نرخ بهینه برای تأمین مالی مقاوم‌سازی در صنعت ساختمان و مسکن نیز استخراج شود.

اگر مقاوم‌سازی در صنعت مسکن با وامی با سررسید چنددوره‌ای نیز تأمین مالی شود، با تعقیب همین روند اثبات، می‌توان نشان داد تغییری در اصلاح تقاضا در قیاس با وام یک‌دوره‌ای ایجاد نمی‌شود. به عبارت دیگر، با توجه به اینکه تشدید تنزیل، طبق فرض فقط مربوط به دوره اول است، طولانی‌تربودن دوره بازپرداخت وام، عامل مهم یا ضروری در تأثیرگذاری وام نیست و تأمین مالی مناسب، اصولاً سبب تصحیح و بهینه‌شدن تقاضا برای مقاوم‌سازی مسکن خواهد شد.

۴-۳- نرخ بهینه تأمین مالی مقاوم‌سازی شهری

چه نرخی در تأمین مالی مقاوم‌سازی برای تنزیل‌گر هایپربولیک بهینه است و باعث انطباق سطح تقاضای آن بر تقاضای تنزیل‌گر متعارف می‌شود؟ اگر نرخ بهینه با r_0 نشان داده شود، آنگاه در تأمین مالی c، هزینه حال‌شده تنزیل‌گر هایپربولیک چنانکه پیش از این اشاره شد، عبارت است از:

$$c_0 = \delta\beta \times c(1+r_0) \qquad (۲۵)$$

برای اینکه این تنزیل‌گر، مقاوم‌سازی مسکن را انتخاب و تقاضا کند، باید هزینه فوق، مساوی یا کمتر از قیمت ذخیره r_H باشد؛ یعنی:

$$\delta\beta \times c(1+r_0) \le \frac{u(1-\rho)[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \qquad (۲۶)$$

پیش از این، معادله مربوط به تنزیل‌گر متعارف نیز در رابطه (۱۶) به‌صورت زیر به دست آمده است:

$$c \le \frac{u(1-\rho)}{(1-\delta)(1-\rho\delta)} \qquad (۱۶)$$

با مقایسه رابطه (۲۶) با رابطه (۱۶) مربوط به تنزیل‌گر متعارف، در صورتی این دو رابطه، یکسان خواهد شد که داشته باشیم:

$$\theta = \frac{[1-(1-\beta)\delta(1+\rho-\delta\rho)]}{\delta\beta\times(1+r_0)} = 1 \qquad (۲۷)$$

و درنتیجه، تصمیمات شهروند با تنزیل هایپربولیک، عیناً مشابه تنزیل‌گر متعارف و بهینه خواهند بود. با اندکی عملیات ریاضی روی رابطه (۲۷)، نرخ بهینه به‌صورت زیر به دست می‌آید:

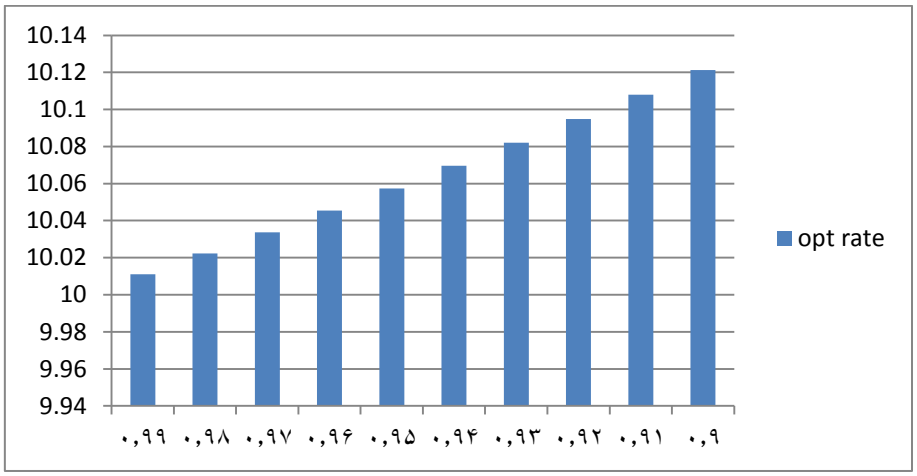
$$r_0 = \frac{[1-(1-\beta)\delta\rho(1-\delta)-\delta]}{\delta\beta} \qquad (۲۸)$$

این رابطه نیز می‌تواند برای سیاست‌گذاری به‌منظور بهینه‌سازی رفتار به کار رود. با داشتن مقادیر متغیرهای سمت راست رابطه یا تخمین آن، می‌توان نرخ بهینه‌ای را به دست آورد که تأمین مالی مقاوم‌سازی در صنعت مسکن و ساختمان شهری در آن نرخ، به حد بهینه‌ای از انتخاب و تقاضا منجر می‌شود یا به عبارت دیگر، تقاضای عامل هایپربولیک، با سطح بهینه تنزیل‌گر متعارف منطبق می‌شود.

اهمیت و تفاوت سیاست‌گذاری برای بهینه‌شدن مقاوم‌سازی ازطریق تأمین مالی، در قیاس با پرداخت یارانه با مقایسهٔ دو رابطهٔ (۲۸) و (۱۹) آشکار می‌شوند. در رابطه (۱۹) محاسبه مطلوبیت u، دشواری سیاست‌گذاری یارانه‌ای است؛ اما در رابطهٔ (۲۸)، سیاست‌گذار برای تعیین نرخ بهینه در تأمین مالی، به دانستن u نیاز ندارد؛ بنابراین، مکانیسم تأمین مالی، موثرتر، کنترل‌پذیرتر و کاراتر برای بهینگی سطح مقاوم‌سازی خواهد بود.

در شکل (۲) و نمودار (۳) به‌ازای $\rho = ۰/۹۸$ و همچنین به‌ازای مقادیر مختلف فاکتور تنزیل β، ناظر بر تنزیل‌گر هایپربولیک، نرخ بهینه تأمین مالی در صنعت مسکن و ساختمان برای مقاوم‌سازی محاسبه شده است. برای β، همه مقادیر بین ۰/۹۹ تا ۰/۹۰ در نظر گرفته شده‌اند که مترادف با تشدید تنزیل در دوره اول از ۱ تا ۱۰ درصد هستند. هدف این است که بررسی شود آیا تشدید تنزیل بالاتر، نیاز به اصلاح در نرخ تأمین مالی ایجاد می‌کند یا چنین ضرورتی وجود ندارد. در نمودار (۲)، نرخ تنزیل ۵ درصد برای تنزیل‌گر متعارف فرض شده است و نمودار نشان می‌دهد نرخ بهینه تأمین مالی تنزیل‌گر هایپربولیک، منعکس بر محور عمودی، بین ۵ تا ۵/۰۴ درصد خواهد بود و در نمودار (۳)، نرخ تنزیل متعارف، ۱۰ درصد فرض شده است و نرخ بهینه تأمین مالی برای تنزیل‌گر هایپربولیک، بین ۱۰ تا ۱۰/۱۲ درصد به دست آمده است. چنانچه مشاهده می‌شود، در دایره وسیعی از مقادیر مربوط به تشدید تنزیل در دوره اول، مقدار اصلاح لازم در نرخ تأمین مالی برای تنزیل‌گر هایپربولیک، نسبت به نرخ متعارف، بسیار جزئی و صرف‌نظرکردنی است. به عبارت دیگر، همان نرخ تأمین مالی متعارف، با تقریب خوبی، نقش تصحیح‌کننده لازم را ایفا می‌کند.

نمودار ۲. مقادیر r_0 نرخ بهینه تحت تنزیل هایپربولیک. منبع: محاسبات تحقیق



نمودار ۳. مقادیر r_o نرخ بهینه تحت تنزیل هایپربولیک. منبع: محاسبات تحقیق

این دو شکل نشان می‌دهند در کاربرد مکانیسم تأمین مالی، دستکاری در نرخ‌ها نیز لازم نیست و سیاست‌گذار می‌تواند با اتکا به تأمین مالی با همان نرخ متعارف، انتخاب‌های شهروند با تنزیل هایپربولیک را اصلاح و بهینه کند؛ این نتیجه‌ای بسیار مطلوب است و کفایت راهبرد تأمین مالی برای بهینگی تقاضا به‌منظور مقاوم‌سازی در صنعت مسکن و ساختمان را نشان می‌دهد.

۵- نتیجه‌گیری

در صنعت مسکن و ساختمان در ایران ادعا می‌شود سطح مقاوم‌سازی به‌عنوان جزء کلیدی کیفیت ساختمان‌ها و عامل پیشگیری از مخاطره شدید در سوانح طبیعی، به‌صورت بهینه نیست و سطح آسیب‌پذیری حتی در شهرهای پیش‌رویی مانند اصفهان بالا است؛ این واقعیت در آمار تلفات و خسارات سوانح منعکس می‌شود. این مقاله برای نخستین‌بار تلاش کرده است این امر را در چارچوب مفهوم تنزیل هایپربولیک در اقتصاد رفتاری و نیز عدم‌تقارن اطلاعات بین توسعه‌گر و شهروند مصرف‌کننده توضیح دهد.

با توسعه یک مدل رفتاری نوآورانه، نشان داده شد به‌علت رفتار تورش‌دار شهروندان با تنزیل هایپربولیک، تقاضا برای مقاوم‌سازی به‌منظور پیشگیری از سانحه در شهرهای سانحه‌خیزی که تدابیر مناسب را اتخاذ نکنند، کمتر از حد بهینه خواهد بود. محققان حوزه اقتصاد رفتاری، ضمن توسعه مدل‌های رفتاری، طیفی از راه‌حل‌ها و سیاست‌های مبتنی بر مدل‌های اقتصاد رفتاری را در حوزه‌های کاربردی جست‌وجو می‌کنند.

توصیه‌های سیاستی این مطالعه برای تصحیح و بهینگی تقاضا به‌منظور مقاوم‌سازی در صنعت مسکن و ساختمان شهری، به‌صورت دو سازوکار پرداخت یارانه مقاوم‌سازی و تأمین مالی مقاوم‌سازی ارائه شد. با شبیه‌سازی مدل در طیف متنوعی از داده‌ها نشان داده شد که راهبرد تأمین مالی با تقریب خوبی به تصحیح و بهینه‌شدن تقاضای شهروند با تنزیل هایپربولیک در صنعت مسکن و ساختمان می‌انجامد. به عبارت دیگر، تأمین مالی با تقریب بالایی به همسانی انتخاب‌های تنزیل‌گر هایپربولیک با وضع بهینه منجر خواهد شد. از این منظر، به‌ویژه مکانیسم تأمین مالی درخصوص تدارک سطح بهینه مقاوم‌سازی شهری متناسب با ریسک سانحه در شهرها کارا و تصحیح‌کننده است و توصیه سیاستی مناسبی تلقی می‌شود؛ بنابراین، سیاست‌گذار شهری در هماهنگی با سیاست‌گذار مالی باید از آن استفاده کند.

درنهایت، دلیل مؤثرتربودن راهبرد تأمین مالی نشان داده شد. سیاست‌گذار شهری در هماهنگی با سیاست‌گذار مالی باید امکان اصلاح و بهینگی رفتار و انتخاب‌های شهروندان را با ایجاد نظام تأمین مالی تکامل‌یافته در این حوزه فراهم کند؛ درنهایت، نرخ بهینه برای تأمین مالی معطوف به این هدف با شبیه‌سازی تخمین زده شد. نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهند این نرخ در طیف گسترده‌ای از داده‌های شبیه‌سازی، بسیار نزدیک به نرخ‌های متعارف است و بنابراین، لازم نیست نرخ تأمین مالی، یارانه‌ای باشد. در نبود تأمین مالی، پرداخت یارانهٔ مستقیم نیز ممکن و مؤثر است؛ اما محدودیت‌های سیاست‌گذاری بیشتری دارد.

منابع

احدزاده روشتی، محسن و مرادی مفردی، سمیرا (۱۳۹۲). «نقش استراتژی توسعه شهری CDS در سیاست‌های تأمین مسکن گروه‌های کم‌درآمد شهری (مورد مطالعه: ناحیه صفرآباد و بی‌سیم شهر زنجان)»، ***فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای***، دوره ۳، شماره ۱۲،

ص ٤٧-٣٥.

رهبر، فرهاد و امیری، میثم (١٣٩٤). «اقتصاد رفتاری و سیاست‌گذاری عمومی»، ***فصلنامه برنامه و بودجه***، دوره ١٩، شماره ٤، ص ١٨٢-١٤٧.

رهبر، فرهاد و همکاران (١٣٩٢). «اقتصاددانان رفتاری و نظریه‌های آنها»، ***فصلنامه برنامه و بودجه***، دوره ١٨، شماره ١،ص ١٦٥-١٣٣.

زنگی‌آبادی، علی و اسماعیلیان، زهرا (١٣٩٢). «تحلیل شاخص‌های آسیب‌پذیری مساکن شهری در برابر خطر بلایای طبیعی (مطالعه موردی: مساکن شهر اصفهان)»، ***فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی***، شماره ٤، ص ١٢٩-١١٣.

سلیمانی، علیرضا (١٣٩٧). «واکاوی و تحلیل موانع مقاوم‌سازی مساکن فرسوده شهری در برابر مخاطرات (مطالعه موردی: شهر ارومیه)»، ***فصلنامه برنامه‌ریزی توسعه کالبدی***، دوره ٥، شماره ٢، ص ١٣٧-١٢٥.

منظور، داوود و طاهری، مجتبی (١٣٩٢). «عقلانیت اقتصادی در بوته نقد اقتصاد رفتاری»، ***فصلنامه پژوهش‌ها و سیاست‌های اقتصادی***، دوره ٢١، شماره ٦٨، ص ١٧٤-١٥٩.

Beron, K., & et al. (1997). An analysis of the housing market before and after the 1989 Loma Prieta earthquake. *Land Economics*, 73(1), 101-113.

Cao, D., & Werning, I. (2018). Saving and dissaving with hyperbolic discounting. *Econometrica*, 86(3), 805-857.

Copiello, S., & et al. (2017). Evaluation of energy retrofit in buildings under conditions of uncertainty: The prominence of the discount rate, *Energy*, 137, 104-117.

Dasilva, S., & Correa, A. (2017). High-income consumers may be less hyperbolic when discounting the future. *Munich Personal RePEc Archive*, MPRA Paper No. 79536.

Denuit, M., & et al. (2016). Tradeoffs for downside risk-averse decision-makers and the self-protection decision. *Geneva Risk and Insurance Review*, 41(1), 19-47.

Fang, H., & Wang, Y. (2015). Estimating dynamic discrete choice models with hyperbolic discounting, with an application to mammography decisions. *International Economic Review*, 56(2), 565-596.

Hunter, G. (2003). Incomplete markets and hyperbolic discounting. *Journal of Risk and Insurance*, 70(1), 97-109.

Free, R. (2010). *21st Century economics, A reference handbook*, Vol 1.

Laibson, D. (1997). Golden eggs and hyperbolic discounting. *Quarterly Journal of Economics*, 112(2), 443-477.

Moeeni, S., & et al. (2019). The Impact of Oil-based Economy, Expectations and Supply Cycles on Metropolitan Housing Prices in Iran (2000-2015). *Urban Economics*, 3(1), 59-74.

relec, D. (2004). Decreasing impatience: a criterion for non-stationary time preference and hyperbolic discounting. *Scandinavian Journal of Economics*, 106(3), 511-532.

Rubinstein, A. (2003). Economics and psychology? The case of hyperbolic discounting. *International Economic Review*, 44(4), 1207-1216.

Sadeghi, M., & et al. (2012) An analysis of relationship between macroeconomic variables and metropolitan housing market in Iran in the framework of a dynamic panel data model. *Economics and Finance Review*, 2, 10-20.

Samadi, S., & Moeeni, Sh. (2012). The Analysis of Metropolitan Housing Price and UGB in Iran: Application of Panel Data Technique in Selected Metropolises (Tehran, Isfahan, Shiraz). *Urban-Regional Studies and Research*, 14, 21-24.

Strulik, H. (2015). Hyperbolic discounting and endogenous growth. *Economics Letters*, 126, 131-134.

Thaler, R., & Shefrin, H. (2004). An economic theory of self-control. *Journal of Political Economy*, 89(2), 392-406.

Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: the making of behavioral economics*. WW Norton & Company.

Varian, H. R. (2002). *Microeconomic analysis*. New York: Norton. Press.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی