مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال هفدهم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۱، صفحات ۲۹-۲۱

شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت لبنیات بر رفتار مصرفی گروه‌های مختلف درآمدی: رویکرد مدلسازی مبتنی برعامل

حسین راغفر[۱]، کبری سنگری مهذب، زینب واعظ مهدوی

۱- نویسنده مسئول: استاد گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران، پست الکترونیک: raghfar@alzahra.ac.ir
۲- محقق پسادکتری، گروه اقتصاد، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س)، تهران، ایران
۳- دکتری گروه اقتصاد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۱

چکیده

سابقه و هدف: تورم و بی‌ثباتی قیمت مواد غذایی بیش از همه، گروه‌های کم‌درآمد را تحت‌تأثیر قرارداده و سبب حذف اقلام غذایی ضروری در مصرف غذای خانوارهای این گروه‌های درآمدی می‌شود. کیفیت تغذیه، خانوارها را تحت تأثیر قرارداده و نیازهای رشد و سلامت گروه‌های محروم جامعه را با مخاطراتی جدی مواجه می‌نماید. در این میان، لبنیات نقش مهمی در رشد و سلامت افراد ایفا می‌کند و از این‌رو، از منظر سیاستگذاری-های رفاهی، عنوان یک عامل حیاتی و مهم مورد توجه بوده است.

مواد و روش‌ها: شبیه‌سازی مبتنی بر عامل، به عنوان یک رویکرد پیشرفته پیش بینی، با در نظرگرفتن عامل‌های ناهمگن امکان بررسی تأثیر سیاست‌ها بر رفتار مصرف‌کنندگان و الگوی مخارج آنان را فراهم می کند. در این مطالعه، ابتدا کشش قیمتی لبنیات با استفاده از رویکرد سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل (AIDS) محاسبه و سپس شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت لبنیات بر رفتار خانوارها، در محیط نرم‌افزار Netlogo6 انجام می‌شود.

یافته‌ها: نتایج شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت لبنیات بر رفتار مصرفی خانوارها نشان می‌دهد درصد خانوارهای مصرف‌کننده لبنیات در بیستک-های مختلف، به طرز محسوسی کاهش یافته است، این کاهش به طور نامتقارن بین گروه‌های مختلف مشاهده می‌شود؛ به نحوی که بیستک اول، دوم و سوم کاهش بیشتری را تجربه کرده‌اند. بیستک پنجم کماکان بالاترین میزان از کل هزینه پرداختی را داشته و اثرات افزایش قیمت لبنیات تقریباً موجب به صفر رسیدن مخارج بیستک اول برای لبنیات شده است.

نتیجه‌گیری: با توجه به اینکه افزایش قیمت محصولات لبنی سبب کاهش مصرف این کالا در سبد غذایی می‌شود، پیشنهاد می‌شود، سیاست‌های متنوع حمایتی در بخش مصرف و تولید محصولات لبنی اتخاذ شود تا سرانه پایین مصرف لبنیات اصلاح و افزایش یابد.

واژگان کلیدی: لبنیات، تورم غذا، سوء تغذیه، شبیه‌سازی عامل‌بنیان

• مقدمه

بی‌ثباتی‌های اقتصاد کلان، نوسانات قیمت ارز، تورم و به تبع آن نوسانات قیمت غذا یکی از نگرانی‌های تغذیه‌ای طی سال‌های اخیر در کشور بوده است. نااطمینانی‌ها و نوساناتی از این نوع بیشترین پیامدهای سلامتی را متوجه خانوارهای آسیب‌پذیر و گروه‌های کم‌درآمد می‌کنند. نااطمینانی‌ها و نوساناتی از این دست بیش از هر چیز خانوارهای آسیب پذیر و گروه‌های کم درآمد را تحت تأثیر قرار داده و در فقر غذایی یا سوء تغذیه فرو برده است (۳-۱). سهم بالای غذا از سبد مصرفی خانوارها به ویژه در گروه‌های کم درآمد، بر اهمیت ثبات قیمت مواد غذایی می‌افزاید و ناسازگاری اجرای سیاست‌ها، ناکارآمدی و ناپایداری بازار مواد غذایی منجر به تغییر عادات مصرفی خانوارها می‌گردد (۴). وقتی مسئله ایمنی غذا به میان می‌آید، غذا دیگر صرفاً برای سیری شکمی یا صرف تأمین کالری مورد توجه قرار نمی‌گیرد چرا که باید ویتامین‌ها و ریزمغذی‌های بدن را نیز تأمین کند. تغییر عادات مصرفی غذایی خانوارها ممکن است پیش‌درآمد فقر غذایی باشد که به طور غیرقابل انکاری تأثیرات

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

رفاهی قابل توجهی به ویژه برای خانوارهای کم‌درآمد خواهد داشت (۶، ۵). سهم بالای مواد غذایی از بودجه افراد در پایین‌ترین دهک‌های درآمدی سبب آسیب پذیریِ بیشترِ این خانوارها از افزایش قیمت‌ها و نهایتاً کاهش یا حذفِ آن از سبد مصرفی می‌شود. اینکه افزایش تورم تا چه اندازه دسترسی دهک‌های پایین را به کالاها و سبد مصرفی با حداقل ارزش غذایی محدود می‌کند، می‌تواند زنگ خطری برای بحران سوء تغذیه در این خانوارها و هشداری برای اختلال‌های رشد بخصوص در کودکان دهک‌های پایین درآمدی باشد (۷، ۶).

در این میان لبنیات به عنوان گروه غذایی که نقش مهمی در رشد و سلامت افراد دارد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تأثیر لبنیات در سلامت جامعه موجب شده تا سازمان‌های بین المللی همچون سازمان غذا و کشاورزی، سازمان جهانی بهداشت و صندوق بین المللی کودکان سازمان ملل نسبت به مسائل مربوط به شیر و فرآوردهای آن حساسیت نشان داده و شیر را به عنوان یکی از شاخص‌های تأمین حداقل نیازهای غذایی جوامع معرفی کنند (۸).

مطالعات متعددی در زمینه اثرات افزایش قیمت لبنیات بر تقاضا و مصرف آن انجام شده است اما بر اساس اطلاعات نگارندگان در داخل کشور مطالعه‌ای با رویکرد شبیه‌سازی مبتنی بر عامل انجام نشده است. مهرآرا و حسنی پارسا (۱۳۹۹) در مطالعه "بررسی تأثیر افزایش قیمت مواد غذایی بر رفاه خانوارهای شهری در ایران" نشان داده‌اند خانوارها در نتیجه افزایش قیمت مواد غذایی با کاهش رفاه مواجه شده‌اند (۹). علیلو (۱۳۹۸) در پایان نامه کارشناسی ارشد با عنوان "امنیت غذایی در ایران و چالش‌های پیش‌رو" با بررسی ۵ گروه اصلی غذایی از جمله لبنیات نشان داده‌است لبنیات یک کالای ضروری برای خانوارهای شهری بوده و از سال ۹۰ تا سال ۹۶ سهم مصرف مواد غذایی مغذی در دهک‌های درآمدی کاهش و سهم نان افزایش یافته است (۱۰). سلیمانی‌نژاد و مهرابی بشرآبادی (۱۳۹۶) در مقاله "بررسی کشش تقاضای لبنیات در شهر تهران با استفاده از تابع تقاضای ایده‌آل" نشان داده‌اند تقاضای لبنیات در شهر تهران رابطه مثبتی با قیمت لبنیات درآمد و قیمت گوشت دارد (۱۱). ورهرامی و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله "احتساب کشش‌های قیمتی و درآمدی مواد غذایی خانوارهای شهری استان تهران (۱۳۸۳- ۱۳۹۱)" نشان داده‌اند گروه‌های غلات، لبنیات و گروه روغن‌ها جزء کالاهای ضروری محسوب می شوند (۱۲). Davis و همکاران (۲۰۱۰) در بررسی تقاضای لبنیات خانوارهای آمریکایی با استفاده از داده‌های خرده فروشی برای ۱۲ محصول لبنی نشان داده‌اند که ۱۰ مورد از آنها کشش قیمتی بیش از یک دارند، روابط جانشینی زیادی در مورد محصولات لبنی وجود داشته است (۱۳). Hamill و همکار (۲۰۱۵) در بررسی تقاضاهای ناهمگن و عدم کارایی روش‌های سنتی، شبیه سازی مبتنی بر عامل را به عنوان روشی جایگزین معرفی و با استفاده از این رویکرد، اثر افزایش سطح عمومی قیمت‌ها را بر سهم غذا از بودجه در بیستک‌های مختلف درآمدی در بریتانیا مورد بررسی قرار می‌دهند (۱۴).

رویکرد این مطالعه از چند منظر با مطالعات پیشین متفاوت است. با توجه به تورم‌های بالای کشور و آسیب‌پذیری بیستک‌های مختلف درآمدی از تغییرات قیمتی، لازم است سیاستگذاری متناسب با خانوارهای هرگروه درآمدی انجام شود، از این رو، در این مطالعه کشش لبنیات در بیستک‌های مختلف درآمدی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ محاسبه و سپس به بررسی اثر افزایش قیمت لبنیات بر رفتار مصرفی خانوارها در بیستک‌های مختلف درآمدی با رویکرد شبیه سازی مبتنی بر عامل پرداخته می‌شود. استفاده از شبیه سازی مبتنی بر عامل از وجوه اصلی تمایز این مطالعه با مطالعات پیشین انجام شده درکشور است.

• مواد و روش‌ها

در نظریه اقتصادی، سلیقه‌ها و ترجیحات به وسیله تابع مطلوبیت و منحنی‌های بی‌تفاوتی که نشان دهنده ترکیبی از کالاهایی است و سطح مطلوبیت یکسانی دارند، مدل‌سازی می‌شوند. در این پژوهش نیز، ترجیحات با استفاده از تابع مطلوبیت مدل‌سازی می‌شود. برای سادگی تحلیل یک تابع مطلوبیت کاب- داگلاس در نظر گرفته می‌شود. تابع مطلوبیت کاب- داگلاس برای دو کالا به این صورت است:

$$U=\mathbf{X^{\alpha}Y^{1-\alpha}} \qquad (۱)$$

X و Y مقادیر کالاها، α سهم بودجه صرف شده روی کالای X است که باید بین صفر و یک قرار گیرد. در حقیقت، α بیانگر سلایق می‌باشد. مقادیر بالاتر α نشانگر ترجیحات بیشتر برای کالای X است. وقتی تابع مطلوبیت با توجه به قید بودجه (m) حداکثر می‌شود تقاضا برای کالای X که با X^* نشان داده می‌شود، به این صورت است:

$$X^* = \frac{\alpha m}{p_X} \qquad (۲)$$

رابطه ۲ نشان می‌دهد که، وقتی مطلوبیت حداکثر است، α سهم بودجه‌ای صرف شده روی کالای X است که در این پژوهش لبنیات است و $1-\alpha$ نیز سهم بودجه تخصیص‌یافته بر روی

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]
[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

سایر کالاهای ضروری مانند خوراک، مسکن، پوشاک و آموزش است. تأثیر تغییرات قیمت روی تقاضا با استفاده از کشش قیمت خود کالا اندازه‌گیری می‌شود.

مبنای شبیه‌سازی با رویکرد مبتنی بر عامل ساختن نمونه‌ای مصنوعی است که ویژگی‌های مشابه نمونه‌های واقعی دارد، شبیه‌سازی مبتنی بر عامل، به عنوان یک رویکرد پیشرفته پیش‌بینی، با درنظرگرفتن عامل‌های ناهمگن امکان بررسی تأثیر سیاست‌ها بر رفتار مصرف‌کنندگان و الگوی مخارج آنان را فراهم می‌کند. در این مدل، خانوارها به عنوان عامل‌ها درنظرگرفته می‌شوند، هرکدام یک تابع مطلوبیت داشته و بودجه خود را به کالاها تخصیص می‌دهند. در این مدل، یک نمونه با ۵۰۰۰ خانوار شبیه سازی می شود. برای هر خانوار به صورت تصادفی بودجه تعیین می شود، برای تعیین بودجه، از داده‌های مرکز آمار ایران از خانوارهای شهری در سال ۱۳۹۷ به عنوان نمونه واقعی استفاده می‌شود و میانگین و حداقل بودجه سرانه، سهم لبنیات از بودجه، ضریب جینی بودجه سرانه خانوارها استخراج و برای شبیه سازی خانوارها در مدل استفاده می‌شود. نمونه به صورت تصادفی و به نحوی شبیه‌سازی می‌شود که بیانگر واقعیت‌های آماری استخراج شده از داده‌های شهری پیمایش هزینه- درآمد خانوارها باشد که توسط مرکز آمار ایران جمع‌آوری شده است.

با توجه به اینکه هدف این مطالعه شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت بر میزان مصرف خانوارهاست لازم است کشش تقاضای قیمتی لبنیات، به عنوان یکی از پارامترهای شبیه سازی که حساسیت تقاضای خانوارها را به قیمت تعیین می‌کند، در بیستک های مختلف و براساس نمونه واقعی محاسبه شود. بدین منظور، سیستم تقاضای تقریباً ایده‌ال با درنظر گرفتن ۱۱ گروه کالایی و ۱۱ معادله و با بهره‌گیری از روش‌های اقتصادسنجی تخمین زده می‌شود و کشش تقاضای لبنیات در بیستک‌های مختلف به عنوان پارامترهای ورودی مدل محاسبه می شوند (شرح کامل چگونگی تعریف سیستم تقاضا، تخمین مدل و نتایج آن در مقاله‌ای با عنوان "تخمین کشش اقلام غذایی در بیستک‌های درآمدی ایران: سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷" توسط نگارندگان این مقاله به چاپ رسیده است) مبنای محاسبه کشش، داده‌های مرکز آمار ایران از پیمایش هزینه-درآمد خانوارهای شهری است.

پس از محاسبه پارامترهای ورودی مدل، شبیه‌سازی خانوارها مطابق با ویژگی‌های نمونه واقعی انجام و سپس با اعمال یک شوک قیمتی، اثرات افزایش قیمت لبنیات بر رفتار خانوارها در بیستک‌های مختلف شبیه سازی می شود. بر این اساس، تغییرات سهم کالا از بودجه خانوار، تغییر در مخارج خانوار، تغییر سهم هر بیستک از کل هزینه کالا و بار بودجه‌ای ناشی از شوک افزایش قیمت به تفکیک بیستک‌های مختلف محاسبه می‌شود. با توجه به تغییرات قیمت و میزان خرید کالا توسط خانوار، تابع تقاضا شبیه‌سازی می‌شود. برای حذف تورش‌های احتمالی، شبیه‌سازی ۳۰ مرتبه اجرا و از نتایج میانگین‌گیری می‌شود.

لازم به ذکر است در این مدل از گروه لبنیات به عنوان مجموعه اقلام غذایی که توسط مرکز آمار ایران ذیل عنوان لبنیات تعریف شده و شاخص قیمت لبنیات استفاده شده است. درنظرگرفتن گروه لبنیات در مطالعه، نوعی میانگین مصرف خانوارها از اقلام زیرگروه لبنیات است که جانشین بودن کالاهای زیرگروه لبنیات و ترجیحات خانوارها بر روی مصرف اقلام زیرگروه را نیز مدنظر قرار می‌دهد. محاسبات و شبیه سازی برای ۵ بیستک درآمدی انجام شده است اما با توجه به محدودیت حجم مقاله صرفاً به ارائه نتایج برای بیستک اول به عنوان نماینده خانوارهای با درآمد پایین، بیستک سوم نماینده خانوارهای با درآمد متوسط و بیستک پنجم نماینده خانوارهای با درآمد بالا در مقاله بسنده شده است؛ لیکن نتایج کامل در پیوست ارائه شده است.

با توجه به میانگین ۳۵ درصدی تورم غذا در ۵ سال گذشته و بر اساس تغییرات قیمت لبنیات طی سال‌های قبل، برای انجام شبیه‌سازی رفتارخانوارها افزایش قیمت لبنیات معادل ۳۵ درصدی و سال مبنا سال ۱۳۹۷ در نظر گرفته شده است.

داده‌های مورد استفاده برای استخراج پارامترهای مورد نیاز برای شبیه‌سازی، داده های خام پیمایش هزینه و درآمد خانوارهای شهری برای سال ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ به ترتیب شامل ۱۸۸۰۹ و ۲۰۳۵۰ خانوار بوده است، روش تخمین در محاسبه کشش قیمتی تقاضا ILLS و نرم‌افزار مورد استفاده STATA16 بوده است. انجام شبیه‌سازی افزایش قیمت لبنیات بر رفتار خانوارها با رویکرد مدلسازی مبتنی بر عامل با استفاده از برنامه‌نویسی در نرم‌افزار Netlogo6 انجام شده است.

• یافته‌ها

بر اساس نتایج تخمین کشش درآمدی و قیمتی برای لبنیات در سال‌های ۹۵ و ۹۷ (جدول ۱) کشش درآمدی لبنیات بین صفر و یک و طبق نظریه کشش درآمدی، نشان‌دهنده ضروری بودن این کالا است. کشش قیمتی لبنیات در هر دو سال مورد بررسی بزرگتر از یک و نشان‌دهنده

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

پرکشش بودن این کالا و بیانگر آن است که تقاضا برای این کالا با تغییر قیمت آن به شدت دچار نوسان می‌شود.

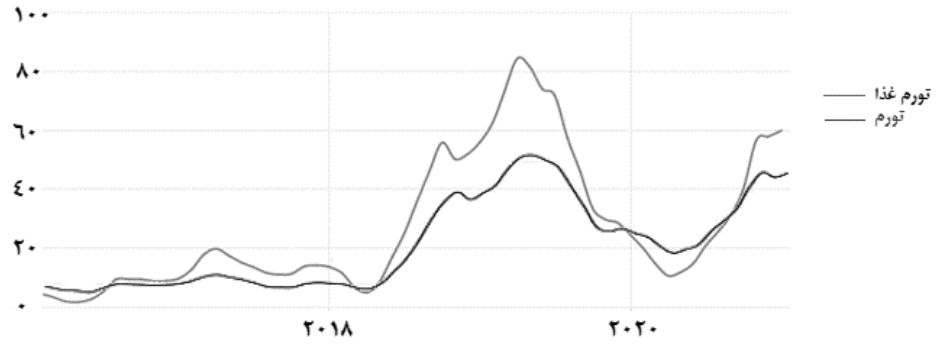
لبنیات برای همه گروه‌های درآمدی به عنوان یک کالای پرکشش و ضروری محسوب می شود. نکته قابل توجه اینکه کشش قیمتی تقاضا برای لبنیات برای بیستک اول در سال ۱۳۹۷ افزایش قابل ملاحظه‌ای یافته که به معنای پرکشش‌تر شدن این کالا برای گروه کم درآمد جامعه است (۱۵). بررسی مقایسه‌ای نرخ تورم و نرخ تورم غذا نشان می‌دهد در دوره‌هایی که شتاب افزایش قیمت‌ها و تورم تجربه شده است، نرخ تورم غذا از نرخ تورم پیشی گرفته است. تاجایی‌که بیشترین مقدار تورم سالانه در پنج سال اخیر ۵۹ درصد و بیشترین مقدار تورم غذا در زمانِ مشابه ۸۴ درصد را بوده است (۱۶).

نتایج شبیه‌سازی اثرات افزایش ۳۵ درصدی قیمت لبنیات بر مصرف خانوارها نشان می‌دهد درصد خانوارهای مصرف کننده لبنیات از کل خانوارها در بیستک‌های مختلف، به طرز محسوسی کاهش یافته است (جدول ۲)؛ به نحوی که درصد مصرف‌کنندگان در بیستک اول پس از افزایش قیمت لبنیات بیش از ۸۰ درصد کاهش یافته‌اند، این کاهش در بیستک پنجم حدود ۱۰ درصد است. این نتیجه با کشش‌های بدست آمده در بخش محاسبات کشش لبنیات در این مطالعه مطابقت دارد، به نحوی که در بیستک اول که کشش لبنیات بالاتر است، افزایش قیمت لبنیات موجب حذف مصرف آن در بسیاری از خانوارهای این گروه شده است. افزایش قیمت لبنیات و آزادسازی صادرات برخی از اقلام این گروه، موجب کم شدن میزان مصرف شیر و لبنیات توسط خانوارها به ویژه اقشار کم درآمد خواهد شد.

جدول ۱. کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای کالای لبنیات برای سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۷ در مناطق شهری

	به طور کلی در مناطق شهری			بیستک اول		بیستک سوم		بیستک پنجم	
	میانگین سهم از بودجه	کشش درآمدی	کشش قیمتی	کشش درآمدی	کشش قیمتی	کشش درآمدی	کشش قیمتی	کشش درآمدی	کشش قیمتی
سال ۱۳۹۵	۰/۲۴	۰/۶۳۱	-۳/۲۷۷	۰/۷۶۴	-۲/۷۱۹	۰/۷۲۱	-۳/۱۷۷	۰/۶۱۳	-۳/۰۶۳
سال ۱۳۹۷	۰/۲۳	۰/۶۱۵	-۳/۲۴۲	۰/۸۱۳	-۴/۱۵۳	۰/۶۶۷	-۳/۵۷۳	۰/۶۲۰	-۱/۸۱۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش



Source: tradingeconomics.com

نمودار ۱. میزان تورم در ایران طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۹ (۲۰۲۰-۲۰۱۶)

جدول ۲. شبیه‌سازی سناریوی افزایش قیمت لبنیات و تغییر در سهم مصرف‌کنندگان لبنیات

شرح	سهم مصرف کنندگان در قیمت پایه	انحراف معیار	سهم مصرف کنندگان در قیمت جدید	انحراف معیار	تغییر در مصرف کنندگان
بیستک اول	۹۲/۱۹	۰/۴۹	۷/۵۳	۱/۰۶	-۸۴/۶۶
بیستک دوم	۹۳/۸۳	۰/۶۹	۳۶/۶۵	۱/۴۹	-۵۷/۱۸
بیستک سوم	۹۱/۴۹	۰/۸۱	۲۰/۰۹	۱/۱۱	-۷۱/۴
بیستک چهارم	۸۸/۵	۰/۷۹	۶۰/۶۲	۱/۵۴	-۲۷/۸۸
بیستک پنجم	۸۲/۲۲	۱/۰۴	۷۱/۶۶	۱/۲۴	-۱۰/۵۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

نتایج مندرج در جدول ۳ نشان دهنده تغییرات مخارج هر بیستک بر اساس قیمت‌های جدید است. با توجه به کشش لبنیات برای گروه‌های درآمدی مختلف، تغییر در میزان مخارج پرداختی هر بیستک پس از افزایش قیمت‌ها منفی است. مفهوم آن این است که میزان مصرف به دلیل افزایش قیمت کالاهای این گروه کاهش یافته است. این کاهش به صورت نامتقارن بین گروه‌های مختلف مشاهده می شود؛ به نحوی که بیستک پنجم ۴۸ درصد کاهش در هزینه‌های لبنیات را تجربه کرده است در حالی که بیستک اول، دوم و سوم حدود ۹۰ درصد هزینه‌های خود را کاهش داده‌اند.

جدول ۳. شبیه سازی سناریوی افزایش قیمت لبنیات و تغییرات مخارج هر بیستک براساس قیمت‌های جدید

شرح	تغییر در میزان مخارج در هر بیستک	انحراف معیار
بیستک اول	-۹۸/۳۹	۰/۲۷
بیستک دوم	-۸۸/۰۲	۰/۷۶
بیستک سوم	-۹۴/۴۹	۰/۴۲
بیستک چهارم	-۷۰/۱۱	۱/۱۱
بیستک پنجم	-۴۸/۴۲	۱/۱۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج جدول ۴ نشان دهنده سهم هزینه پرداختی در بیستک‌های مختلف قبل و پس از افزایش قیمت لبنیات است. (مجموع سهم بیستکها معادل ۱۰۰ است). بر اساس نتایج فوق، سهم بیستک اول تا چهارم از کل هزینه لبنیات در نمونه کاهش یافته و فقط سهم بیستک پنجم افزایش یافته است. سهم هزینه لبنیات از کل هزینه در بیستک پنجم حدود ۴۰ درصد بوده که پس از افزایش قیمت به ۶۷ درصد افزایش یافته است. بررسی تغییرات هزینه لبنیات در میان بیستک‌ها نشان می‌دهد بیشترین کاهش مربوط به بیستک سوم بوده است و کاهش هزینه بیستک اول ناچیز است؛ می‌توان علت این موضوع را در این امر دانست که اساساً سهم هزینه لبنیات برای بیستک اول بسیار کم بوده که پس از افزایش قیمت‌ها نیز این میزان اندکی کاهش یافته است. این در حالی است که سهم بیستک پنجم حدود ۲۷ درصد افزایش یافته است. افزایش هزینه بیستک پنجم به دلیل قدرت خرید بالاتر این گروه است که افزایش هزینه پرداختی برای خرید لبنیات را نشان داده است. به عبارت دیگر، شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت بر رفتار خانوارها در نمونه شبیه‌سازی شده نشان می‌دهد، بیستک پنجم کماکان بالاترین میزان از کل هزینه پرداختی را داشته و تقریباً موجب به صفر رسیدن هزینه پرداختی بیستک اول نسبت به کل هزینه لبنیات شده است.

نتایج جدول ۵، تغییرات سهم هزینه پرداختی نسبت به بودجه در هر بیستک را برای لبنیات و پس از افزایش قیمت‌ها نشان می‌دهد. اختلاف سهم از بودجه قبل و پس از شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت، بیانگر بار بودجه‌ای افزایش قیمت لبنیات برای خانوارها است. همانطور که مشاهده می شود تغییر سهم بار هزینه نسبت به بودجه برای بیستک اول حدود ۰/۰۱ درصد و برای بیستک پنجم حدود ۰/۲۲ درصد است. بر اساس نتایج، بار هزینه‌ای برای بیستک پنجم حدود ۰/۲۱۹ و برای بیستک اول ۰/۰۱۲ است و به عبارت دیگر، هزینه پرداختی برای مصرف لبنیات در بیستک پنجم نسبت به بیستک اول به طور قابل توجهی بالاتر بوده است. در بیستک اول سهم افزایش هزینه از بودجه چندان قابل توجه نبوده که می‌تواند علاوه بر افزایش قیمت لبنیات، نشان دهنده کاهش مصرف این کالا باشد. این نتیجه همسو با نتایج جداول قبل است که شبیه‌سازی اثرات افزایش قیمت لبنیات نشان داد هزینه پرداختی برای لبنیات در بیستک اول حدود ۹۸ درصد کاهش یافته که بیانگر حذف این کالای اساسی از سبد تغذیه خانوارهای بیستک اول است.

جدول ۴. شبیه سازی سناریوی افزایش قیمت لبنیات و تغییر در سهم هر بیستک از کل هزینه ایجاد شده

شرح	سهم از هزینه بر اساس قیمت پایه	انحراف معیار	سهم از هزینه بر اساس قیمت جدید	انحراف معیار	تغییرات سهم از هزینه
بیستک اول	۶/۳۶	۰/۱۶	۰/۳۴	۰/۰۷	-۶/۰۲
بیستک دوم	۱۱/۵۷	۰/۲۸	۴/۵۷	۰/۳۱	-۷
بیستک سوم	۱۷/۴۲	۰/۴۲	۳/۱۴	۰/۳۲	-۱۴/۲۸
بیستک چهارم	۲۴/۷۹	۰/۴۷	۲۴/۴۸	۱/۳۱	-۰/۳۱
بیستک پنجم	۳۹/۸۷	۰/۸۳	۶۷/۴۶	¼	۲۷/۵۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

جدول ۵. شبیه سازی سناریوی افزایش قیمت لبنیات و بار افزایش قیمت نسبت به بودجه

شرح	سهم از بار هزینه‌ای ناشی از تورم برای هر بیستک	انحراف معیار
بیستک اول	۰/۰۱۲	۰/۰۰۲
بیستک دوم	۰/۰۸۱	۰/۰۰۵
بیستک سوم	۰/۰۳۳	۰/۰۰۳
بیستک چهارم	۰/۱۵۹	۰/۰۰۸
بیستک پنجم	۰/۲۱۹	۰/۰۰۹

مأخذ: یافته‌های پژوهش

اعتبارسنجی مدل‌های مبتنی بر عامل اساساً از چندین منظر شامل اعتبار درونی مدل، اعتبار نظری و اعتبار نتایج تجربی ضروری است. برای اطمینان از مطابقت مدل با طرح و منطق آن و تأیید مدل، با بررسی و آزمایش کد، با توجه به پارامترها می‌توان اطمینان حاصل کرد که مدل مطابق هدف آن کار می‌کند. بررسی اینکه مدل همان طور که انتظار می‌رود رفتار کند تحت عنوان «اعتبار درونی» مدل نامیده می‌شود. برای این مدل، این کار با آزمایش مدل در مراحل مختلف کد، برای اطمینان از مدل انجام شده است و هیچ خطای منطقی در ترجمه مدل به کد وجود نداشت، و هیچ خطای برنامه نویسی نیز وجود ندارد. پس از انجام این آزمایشات، می‌توان با اطمینان اظهار داشت که این مدل همانطور که در نظر گرفته شده رفتار کرده و با طراحی آن مطابقت دارد (۲۰-۱۷). مدل به لحاظ نظری، بر اساس تابع مطلوبیت و بودجه خانوار انجام شده که جزء نظریه‌های بنیادی در اقتصاد خرد است. علاوه بر این، با توجه به اینکه موضوع افزایش قیمت لبنیات در ماه‌های اخیر در محافل سیاستگذاری به کرات مطرح شده است تحقیقات تجربی دیگری نیز برای بررسی اثرات افزایش قیمت لبنیات بر مصرف این گروه غذایی انجام شده است که عمدتاً بر اساس جمع آوری نمونه و تحلیل بوده است. نتایج این شبیه‌سازی منطبق با این تحقیقات است و لذا می‌توان از اعتبار آن اطمینان حاصل کرد. برخی از شواهد که توسط سازمانهای مسئول پایش تغذیه انجام شده است در متن مقاله اشاره شده است. لذا اعتبار سنجی درونی، نظری و نتایج برای تعیین جزئیات مدل، نظریه‌های مورد استفاده و نتایج انجام و تأیید شده است، از این رو، می‌توان اطمینان حاصل کرد که این مدل شامل تمام جزئیات لازم برای دستیابی به اهداف شبیه‌سازی و تحلیل نتایج است.

• بحث

اهمیت لبنیات به عنوان یک قلم تغذیه‌ای در رشد و سلامتی آحاد جامعه امری پذیرفته شده است. افزایش سطح عمومی قیمت‌ها در سال‌های اخیر موجب کاهش قدرت خرید خانوار شده و در سنوات گذشته اغلب تورم اقلام غذایی بالاتر از تورم سالانه بوده است. لبنیات برای بیستک‌های پایین درآمدی به عنوان کالای ضروری محسوب می‌شود و به ویژه برای پایین ترین بیستک از کشش درآمدی بالاتری در مقایسه با بیستک‌های بالاتر برخوردار است؛ به نحوی که کشش درآمدی لبنیات برای پایین ترین بیستک در سال ۱۳۹۷ در مقایسه با سال ۱۳۹۵ افزایش یافته و بیانگر این است که برای خانوارهای بیستک اول کاهش مصرف شتاب بیشتری گرفته است. همراستا با این موضوع، شبیه‌سازی مبتنی بر عامل نشان داده است اثرات افزایش قیمت لبنیات به طور قابل ملاحظه‌ای منجر به کاهش یا حذف این کالا از سبد غذایی خانوارها به‌ویژه در بیستک پایین درآمدی می‌شود. این امر خود هشداری برای سلامت آتی این خانوارها و کودکان این گروه از خانوارها است، کیفیت تغذیه خانوارها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و نیازهای رشد و سلامت گروه‌های محروم جامعه را با مخاطرات جدی مواجه می‌نماید؛ چراکه به خصوص در بیستک‌های پایین درآمدی بیشتر سیری شکمی (تأمین کالری) مدنظر قرار خواهد گرفت تا سیری سلولی (مصرف مواد مغذی). این مسأله در کنار تورم سایر اقلام غذایی به ویژه پروتئین‌های حیوانی، بسیار نگران‌کننده است- به ویژه برای خانوارهای آسیب پذیر- و می‌تواند علاوه بر آثار منفی بلندمدت بر رشد ذهنی و جسمی کودکان و نیز سلامت بزرگسالان، پیامدهای اجتماعی گسترده‌ای درپی داشته باشد.

با افزایش قیمت‌ها از آذرماه ۱۳۸۹ قطع یارانه شیر موجب افزایش هزینه های تولید و افزایش هزینه های تمام شده فرآورده‌های لبنی در کشور شد. از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۶ قیمت شیر پاستوریزه ۲/۵ برابر و در سال ۱۳۹۷ قیمت شیر پاستوریزه طی ۸ ماه با رشد ۶۶ در صدی مواجه شد. سرانه مصرف شیر به ازاء هر فرد ایرانی در خانوار در سال ۱۳۹۶ حدود ۳۰/۲ کیلوگرم بوده است که در سال ۱۳۹۷ به ۲۸/۲کیلوگرم رسیده است. همچنین، طی سال‌های اخیر مصرف شیر و محصولات لبنی از ۱۲۷ کیلوگرم در سال ۱۳۹۰ به ۱۰۰ کیلوگرم در سال ۱۳۹۷ رسیده است. این در حالی است که مصرف سرانه شیر در دنیا ۱۱۳ کیلوگرم است. آمارهای متفاوتی از مصرف جهانی شیر ارائه می شود از ۱۴۴ کیلوگرم تا سرانه ۳۰۰ کیلوگرم در اروپای غربی؛ اما آنچه

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

م شخص ا ست اینکه سرانه م صرف لبنیات در ک شور فا صله زیادی با سرانه جهانی و ک شورهای تو سعه یافته دارد. سرانه پایین مصرف لبنیات می‌تواند تبعات منفی متعددی بر سلامت خانوارها از جمله پوکی اســـتخوان، کوتاهی قد، پوســـیدگی دندانها و .. ایجاد کند که در این صورت، بار هزینه‌ای بالاتری را بر خانوارها و شبکه بهداشت و درمان کشور تحمیل خواهد کرد (۲۱).

افزایش قیمت لبنیات که به عنوان یک کالای پرکشـــش شناسایی شده است، باعث کاهش شدید تقاضا و مصرف این قبیل کالاها خواهد شـــد. اما این اثر در بیســـتک‌های مختلف درآمدی متفاوت اســـت. طبق نتایج، حدود ۶۰ درصـــد از کل هزینه لبنیات توسط بیستک‌های چهارم و پنجم پرداخت شده اســـت که با افزایش قیمت، این میزان به بیش از ۹۰ درصـــد افزایش خواهد یافت. از این‌رو، تقاضـــای ســـه بیســـتک پایین جامعه که بخش عمده‌ای از جمعیت کشور را دربرمی‌گیرند، در اثر شوک‌های افزایش قیمت عملاً بسیار کاهش خواهد یافت.

اگرچه حتی با قیمت‌های فعلی نیز مطابق مطالعات انجام شده شیر و لبنیات از سفره بسیاری از خانوارها حذف شده است. طبق مطالعه انجام شـده توسـط صـنایع غذایی ایران بر اساس نظرسنجی از ۲۲ هزار خانوار شهری و روستایی، در سه ماهه نخست سال ۱۳۹۹ بسیاری از خانوارها مصرف تخم‌مرغ و لبنیات را به‌طور کامل حذف کرده‌اند و مصرف لبنیات از جمله شیر در خانوارهای ایرانی چیزی حدود ۸۰ درصد کاهش یافته اســت (۲۲). نتایج شـــبیه‌ســـازی مبتنی بر عامل انجام شـــده در مطالعه حاضـر، با یافته‌های حاصـل از این نظرسـنجی مطابقت دارد. نتایج این شبیه‌سازی، هشداری به سیاستگزاران است تا ســـیاســـت‌های متنوع حمایتی در بخش مصـــرف و تولید اتخاذ نمایند؛ چراکه افزایش قیمت محصـــولات لبنی برای رشـــد کودکان و سلامت آنها به ویژه در خانوارهای طبقات متوسط و کم‌درآمد جامعه پیامدهای نگران‌کننده‌ای را به دنبال خواهد داشت.

در بســـیاری از کشـــورهای صـــنعتی برای مواجهه با ناتوانی خانوارهای طبقات متوسط و محروم جامعه برنامه‌های حمایتی طراحی و اجرا می‌شـــود. از جمله این موارد می‌توان به تدوین برنامه تغذیه با عنوان "زنان، نوزادان و کودکان" اشاره کرد که هدف از آن تأمین نیازهای تغذیه‌ای زنان باردار و حمایت از دوران طفولیت فرزندان آنها تا سن ۶ سالگی است که از طریق تأمین کالابرگ‌هایی برای این دســـته از مادران و فرزندان آنها امکان پذیر می شود. این مسأله هم‌راستا با مواد مصرّح قانون اســـاســـی در حمایت تغذیه‌ای از اقشـــار نیازمند جامعه اســـت. برنامه‌های حمایت تغذیه‌ای که در بسیار از کشورهای جهان و در برخی از مقاطع زمانی در کشور ایران به اجرا درآمده است، توزیع شـــیر رایگان در مدارس به ویژه در مدارس مســـتقر در مناطق محروم تر کشـــور بوده اســـت. گســـترش فراگیر این ســـیاســـت و توزیع کالابرگ جهت تهیه لبنیات برای خانوارهای کم درآمد از جمله اقدامات مؤثر در بهبود تغذیه خانوارها خواهد بود. فرهنگ سازی برای آشنایی خانوارها با مواد غذایی جایگزین که بخش عمده‌ای از کلســـیم مورد نیاز افراد را تأمین می‌کند، نیز از دیگر اقدامات مؤثر در جبران بخشـــی از اثرات سوء ناشی از حذف لبنیات است.

• References

1. Nwoko IC, Aye GC, Asogwa BC. Effect of oil price on Nigeria's food price volatility. Cogent Food & Agriculture. 2016 Dec 1;2(1).
2. Fogarasi J. The effect of exchange rate volatility upon foreign trade of Hungarian agricultural products. Studies in Agricultural Economics. 2011;113(1316-2016-102741):85-96.
3. Chit MM, Rizov M, Willenbockel D. Exchange rate volatility and exports: New empirical evidence from the emerging East Asian economies. World Economy. 2010 Feb;33(2):239-63.
4. Ikuemonisan E, Ajibefun I, Mafimisebi TE. Food Price Volatility Effect of Exchange Rate Volatility in Nigeria. Review of Innovation and Competitiveness: A Journal of Economic and Social Research. 2018;4(4):23-52.
5. Bonnard P, Haggerty P, Bergeron G, Dempsey J. Report of the food aid and food security assessment: a review of the Title II development food aid program. Food and Nutrition Technical Assistance Project, Academy for Educational Development; 2002 Mar.
6. Graham H. Unequal lives: health and socioeconomic inequalities. McGraw-Hill Education (UK); 2007 Sep 1, 69-70 & 150-159.
7. Pourroy M, Carton B, Coulibaly D. Food prices and inflation targeting in emerging economies. International Economics. 2016 Aug 1;146:108-40.
8. Statistical Center of Iran. An analysis of milk production and consumption in Iran. 2021, [In Persion].
9. Hasani Parsa E, Mehrara M. Investigating the Effects of Increasing Food Prices on the Welfare of Urban

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

Households in Iran. Majlis and Rahbord. 2020 Dec 21;27(104):323-49. [In Persion].

10. Alilou F. Measuring food security in Iran and the future challenges. Master Thesis of Alzahra University.2019. [In Persion].
11. Soleimani neJad F,Mehrabi Bashar Abadi H. Factors affecting the demand for milk and dairy products with an emphasis on advertising. Iranian Agricultural Economics and Development Research (agricultural science). 2008,39(1): 129-138.
12. Varahrami V, Hoshmand Z, Yousefi haji abad R. Estimating the Food Price and Income Elasticities in Tehran Urban Households. Economic Modeling. 2016 Nov ;9(4 (32)):103-122. [In Persion].
13. Davis, C. G., Dong, D., Blayney, D. P., & Owens, A. An analysis of US household dairy demand, . (2010), (No. 1488-2016-123590).
14. Hamill L, Gilbert N. Agent-based modelling in economics. John Wiley & Sons; 2015 Nov2.
15. Vaez Mahdavi Z, Raghfar H, Emami Jaza K,Haji nabi K . Estimating food demand in income groups in Iran. Social welfare Quarterly. 2021; 21(81):185-205 , [In Persion].
16. www.tradingeconomics.com/iran/food-inflation [Access at: 2021/01/21], [In Persion].
17. Brown DG. Agent-Based Models.[In:] Geist H.(ed.), The Earth's Changing Land: An Encyclopedia of Land-Use and Land-Cover Change. Greenwood Publishing Group, Westport. 2006;7:13.
18. Heppenstall AJ, Crooks AT, See LM, Batty M, editors. Agent-based models of geographical systems. Springer Science & Business Media; 2011 Nov 24.
19. Macal CM, North MJ. Tutorial on agent-based modeling and simulation. InProceedings of the Winter Simulation Conference, 2005. 2005 Dec 4 (pp. 14-pp). IEEE.
20. Axelrod R. The Evolution of Cooperation Revised edition Perseus Books Grou. 2006.
21. Statistical Center of Iran. Urban and rural household expenditure and income statistics plan.2018-2019, [In Persion].
22. https://www.salamatnews.com/news/299060[Access at: 2021/01/21], [In Persion].

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]

Simulation of Dairy Price Increases on the Consumption Behaviors of Various Income Groups: An Agent-based Modeling Approach

*Raghfar H[*1], Sangari Mohazzab K[2], Vaez Mahdavi Z[3]*

*1- *Corresponding author: Prof, Dept. of Economics, Faculty of Social Science and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran, Email: raghfar@alzahra.ac.ir.*

2- Postdoctoral Researcher in Economics, Department of Economics, Faculty of Social Science and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

3- PhD Student, Department of Economics, Faculty of Management and Economics, Islamic Azad University Science and Research branch, Tehran, Iran

Received 8 Dec, 2021 **Accepted 2 Mar, 2022**

Background and Objectives: Inflation and volatility in food prices affect low-income groups more than other income groups, eliminating essential food items in the household food consumption. Quality of the nutrition of households includes serious risks to the development and health requirements of disadvantaged groups in the society. Furthermore, dairy products play important roles in health and development of people. From the welfare policy-making point of view, this has been addressed as a critical factor.

Materials & Methods: Agent-based simulation, as an advanced forecasting approach, makes it possible to assess effects of various policies on consumers' behaviors and their expenditure patterns by considering heterogeneous agents. In this study, price elasticity of dairy products was calculated using almost ideal demand system approach. Effects of increases in dairy prices were then simulated using Netlogo6 Software.

Results: Simulation showed that the proportion of household consumption of dairy products in various groups significantly decreased. Decreased dairy consumption occurred asymmetrically between various income groups. The fifth quantile included the highest total expenditure. Adverse effects of dairy price increases decreased dairy expenditure for the first quantile to almost zero.

Conclusion: Since the increase in the price of dairy products causes a decrease in the consumption of them in the food basket, It is suggested to adopt a variety of protective policies in consumption and production sector of dairy products in order to improve and increase the low per capita consumption of these goods.

Keywords: Food Inflation, Malnutrition, Agent-based simulation

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-11]

[DOR: 20.1001.1.17357756.1401.17.2.9.1]