[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

تحقیقات مدلسازی اقتصادی/ دوره ۱۲ ، شماره ۴۳ ، صفحه ۲۰۷ -۲۳۶

«مقاله پژوهشی»

شبیه‌سازی تقاضای داروهای بیماری‌های خاص و صعب‌العلاج در ایران با رویکرد مدل‌های مبتنی بر عامل (۱۳۹۷-۱۳۹۸)[۱]

نرگس قاسمیان[۲]، حسین راغفر[۳]، فرامرز اختراعی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۹/۱۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۳/۳۱

چکیده

دارو به عنوان یک کالای استراتژیک و مشمول یارانه در کشور و نیاز اساسی بیماران، همواره از اهمیت خاصی برخوردار بوده است و در سیستم سلامت یک جامعه جایگاه و نقش ویژه‌ای دارد. از سوی دیگر، یکی از شاخص‌های ارزیابی رفاه خانوار میزان هزینه‌ای است که برای تامین نیازهای گوناگون خود صرف می‌کند و هرچه سهم هزینه انجام شده برای رفع نیازهای اولیه‌ای مانند خوراک، مسکن، پوشاک و آموزش بالاتر باشد، می‌توان انتظار داشت که سهم کمتری برای مخارج سلامت باقی بماند. در مورد تقاضای دارو بسته به نگرش و نوع بیماری افراد و کشش‌های درآمدی و قیمتی آن‌ها، ممکن است تقاضا برای داروهای مختلف متفاوت باشد. هدف ما در این مقاله بررسی تقاضای داروهای بیماری‌های خاص و صعب العلاج (اورفان) برای گروه‌های مختلف درآمدی در ایران با استفاده از مدل‌های مبتنی بر عامل (ABM) است. در این مقاله پویایی رفتار متقاضیان داروهای اورفان و تغییرات تقاضای آن‌ها در سناریوهای مختلف قیمتی ناشی از تورم و تغییرات نرخ ارز، با استفاده از مدل‌های مبتنی بر عامل، بررسی شده است. بدین منظور، ۱۰۰۰ خانوار متقاضی داروهای اورفان که از مرکز آمار ایران استخراج شده‌اند، در پنج بیستک درآمدی و هزینه‌ای جای گرفته‌اند و با استفاده از نرم

---

۱. این مقاله برگرفته از رساله دکتری نرگس قاسمیان به راهنمایی دکتر حسین راغفر با عنوان " اقتصاد سیاسی صنعت دارو و شبیه‌سازی تقاضای داروهای بیماری‌های خاص و صعب‌العلاج در ایران (۱۳۹۷-۹۸)" است.

۲.دانشجوی دکتری توسعه اقتصادی، دانشگاه الزهرا (س) Email: n.ghasemian@alzahra.ac.ir

۳. استاد گروه اقتصاد، دانشگاه الزهرا (س) (نویسنده مسئول). Email: raghfar@alzahra.ac.ir

۴. رئیس سندیکای مواد دارویی، شیمیایی و بسته بندی دارویی، شرکت طلایه‌داران صنعت فرآیند Email: f.ekhteraei@yahoo.com.

افزار شبیه‌سازی نت لوگو عکس‌العمل آن‌ها در برابر افزایش قیمت داروی مورد نیازشان پیش‌بینی می‌شود. نتایج نشان می‌دهد، میانگین کشش قیمتی تقاضا برای داروهای ژنریک و برند به ترتیب ۰/۳۹- و ۱/۰۵- درصد بوده است؛ به همین میزان از تقاضای دارو این دو گروه کاسته شده است. در پایین‌ترین بیستک درآمدی مشاهده می‌شود که با افزایش قیمت داروهای اورفان ژنریک و برند، مخارج تخصیص یافته برای آن‌ها به ترتیب ۳/۳و ۳۱/۸۵ درصد کاهش یافته است. می‌توان دلیل اصلی آن را در بودجه پایین خانوار بیمار و تخصیص آن به نیازهای ضروری زندگی مانند خوراک و مسکن جستجو کرد. شدت کاهش مخارج صرف شده در گروه داروهای برند بخاطر آن است که، می‌توان در صورت افزایش قیمت آن، داروی ژنریک را جایگزین نمود.

طبقه بندی JEL: E37، H31، L97، C15، R22.

واژه‌های کلیدی: تقاضای داروهای اورفان، شبیه‌سازی، مدل‌های مبتنی بر عامل.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]

[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

۱.مقدمه

با گسترش روزافزون انواع بیماری‌ها و به‌خصوص بیماری‌های نادر، نیاز به دارو و تامین و عرضه آن با قیمت مناسب توسط دولت‌ها، به عنوان یک کالای حیاتی و استراتژیک، از اهمیت بالایی برخوردار است. اما، امروزه یکی از مسائل و چالش‌های اصلی مدیریت نظام سلامت کشور، موضوع بی‌عدالتی در دسترسی به خدمات سلامت است. یکی از راه‌کارهای پایه‌ای به منظور برطرف ساختن بی‌عدالتی‌ها در حوزه سلامت و استفاده مناسب از منابع کمیاب در این حوزه است. ولیکن، اجرای توام با موفقیت طرح مذکور، مستلزم ایجاد بسترهای لازم و از جمله شناسایی عوامل اثرگذار بر تصمیم مشارکت‌کنندگان در این طرح است (سبحانیان و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین، افزایش روزافزون شیوع بیماری‌های غیرواگیر، خسارات اقتصادی هنگفتی را به کشورها تحمیل می‌کند. تغییر شیوه زندگی باعث شده است که برخی از عوامل خطرساز این بیماری‌ها در جامعه افزایش یابد و این خود زنگ خطری برای افزایش مرگ و میر و ناتوانی‌های ناشی از بیماری‌های غیرواگیر است (عمادزاده و همکاران، ۱۳۹۲).

بنابراین، در این راستا در کنار بحث آموزش و درمان، صنعت دارو که یکی از اساسی‌ترین بخش‌های نظام سلامت محسوب می‌شود، با به‌کارگیری مدیریت صحیح و بهره‌گیری از عواملی مانند آموزش عمومی و برنامه‌ریزی، می‌تواند در داخل مرزها ارتقا داده شود و از قبل آن سطح سلامت جامعه افزایش یابد. از سوی دیگر، مصرف‌کننده درآمد خود را بر روی کالاهای مختلفی صرف می‌کند و درآمدها، ترجیحات و الگوی مخارج متفاوتی دارد. خانوارها ناهمگن بوده و بودجه خود را به طور یکسان خرج نمی‌کنند؛ بنابراین، یکی از مزیت‌های مدل‌های مبتنی بر عامل که در این پژوهش از آن استفاده شده است، وارد کردن ناهمگنی عوامل در مدل است (دوری[1] و همکاران، ۲۰۱۸).

هدف ما در این پژوهش، بررسی و پیش‌بینی تقاضای داروهای بیماری‌های اورفان برای گروه‌های بیمار با استفاده از مدل‌های مبتنی بر عامل (ABM) است. پیش‌بینی تقاضای دارو در دو سناریوی مختلف تورم و افزایش نرخ ارز که منجر به تغییر قیمت این داروها

1. Dorri et al

می‌شود، بررسی می‌شود. تغییرات تقاضای خانوار بیمار در نتیجه افزایش قیمت داروی مورد نیاز، با توجه به کشش قیمتی خانوار تحلیل می‌شود. محدودیت‌های فنی ابزارهای سنتی در اقتصاد، محققانی را که به آن‌ها اعتقاد دارند، به نوعی از واقع گرایی محروم می‌کند و به مصالحه می‌رساند که، عواقب آن نمی‌تواند مورد ارزیابی قرار گیرد. در واقع ابزارهای اقتصادی استاندارد، یک معامله شناخته شده میان ریسک‌پذیری و واقع‌گرایی را تحمیل می‌کنند. بنابراین، ما برآنیم که با شیوه‌ی نوین به تحلیل رفتار افراد، پیش‌بینی پاسخ‌های قیمتی بیماران در انواع سناریوهای افزایش قیمت دارو در اثر تورم و افزایش نرخ ارز بپردازیم.

در ادامه ابتدا مبانی نظری تقاضای ناهمگن خانوار و گروه‌های بیمار و بازار دارو ارائه شده است. سپس در بخش ۳ مطالعات صورت گرفته در این حوزه آورده شده و در بخش ۴ مدل پژوهش و سناریوهای مختلف معرفی شده است. در بخش ۵ نتایج حاصل از مدل تقاضای ناهمگن خانوار برای داروهای اورفان در سناریوهای مختلف تغییرات قیمتی ناشی از تورم و افزایش نرخ ارز که در فضای نرم افزار شبیه‌سازی نت‌لوگو برآورد شده است، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در خاتمه، بخش ۶ نیز، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی پژوهش را در بر دارد.

۲. مبانی نظری

۲-۱. تقاضای ناهمگن خانوار

در چند دهه اخیر، به دلیل رشد غیرضروری مخارج سلامت کشورهای در حال توسعه و نیز اهمیت رفتار پزشکان در بازار سلامت، بررسی عوامل مؤثر بر مخارج سلامت از یک سو و نظریه تقاضای القایی پزشکان از سوی دیگر به یکی از موضوعات مهم حوزه اقتصاد سلامت، تبدیل شده است (پناهی و همکاران، ۱۳۹۷). در حقیقت، خانوارها ناهمگن هستند؛ درآمدها، ترجیحات و الگوی مخارج متفاوتی دارند و بودجه خود را بطور یکسان خرج نمی‌کنند. یکی از شاخص‌های ارزیابی رفاه خانوار میزان هزینه‌ای است که برای تامین نیازهای گوناگون خود صرف می‌کند. تقاضای خانوار برای یک کالا بستگی به سلیقه، بودجه، قیمت کالا و قیمت کالاهای دیگر دارد. البته، این نظریه در ارتباط با

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

تقاضای دارو کمی متفاوت است؛ در صنعت دارو و درمان، تقاضا بصورت القایی و توسط واسطه‌ای به نام پزشک صورت می‌گیرد. پزشک متناسب با نوع بیماری، داروی مورد نیاز را برای بهبود فرد تجویز کرده و در نهایت بیمار با توجه به بودجه‌ی خود تقاضای دارو خواهد داشت. بنابراین، در این مورد خاص ترجیحات نقش کمتری دارد و تنها در ارتباط با انتخاب نوع داروی ژنریک و برند می‌توان آن را در تابع تقاضای بیمار وارد کرد.

گروهی از بیماری‌هایی که از نظر تعداد مبتلایان به آن بیماری متناسب با جمعیت کشور، بسیار اندک باشند بیماری اورفان می‌گویند. می‌توان با تقریب، بیماری‌هایی که شیوع آن بسیار کم است و دامنه‌ای از ۱ به ۱۰۰۰ تا ۱ به ۲۰۰۰۰۰ نفر را دربر می‌گیرد، جزء گروه اورفان قرار داد. به این ترتیب، بیماران صعب‌العلاج (سرطانی) و بیماران خاص (هموفیلی، تالاسمی، نارسایی کلیوی و ام اس) که در ایران نسبت ۱ به ۱۰۰۰ دارند، جزء بیماران نادر مورد مطالعه قرار می‌گیرند. این دسته از بیماران و تعدادی بیماری نادر دیگر در ایران جمعیتی حدود ۲۷۰۰۰۰ نفر را شامل می‌شود، ولیکن هزینه داروهای این گروه حدود ۳۲/۵ درصد از بودجه‌ی دارویی کشور را به خود اختصاص داده است (گزارش سازمان غذا و دارو به مجلس شورای اسلامی، ۱۳۹۷)؛ این میزان در اروپا بین ۵ تا ۶ درصد (میترفرندیز و همکاران[1]، ۲۰۱۹) و در ایالات متحده آمریکا بین ۷ تا ۸ درصد است (دوینو و همکاران[2]، ۲۰۱۶). نسبت هزینه تولید در مقابل مصرف اندک این دسته از داروها عملا غیراقتصادی بوده و باید حمایت از تولید آن توسط دولت صورت بپذیرد؛ اندازه‌ی بازار دارو در ایران که از نسبت هزینه دارویی به درآمد ناخالص داخلی (GDP) حاصل می‌شود، حدود ۱/۴۲درصد است، که در مقابل اندازه جهانی که ۱ درصد است، نشان دهنده بزرگ بودن آن است (آمارنامه دارویی کشور،۱۳۹۷).

تقاضا برای داروهای اورفان نیز اندکی با تقاضا برای سایر داروها به دلیل ویژگی حیاتی آن‌ها برای بیمار، متفاوت است. نیازهای دارویی بیماران مبتلا به بیماری‌های نادر، به دلیل تعداد کم بیماران و پایین بودن سودآوری تولید داروهای موردنیاز برای درمان آن‌ها،

1. Mestre-Ferrandiz et al.
2. Divino et al.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

همیشه مورد غفلت جامعه و صنایع دارویی قرار گرفته است. بنابراین، ویژگی حیات بخش بودن این گروه از داروها از یک سو و تولید و عرضه محدود آن‌ها از سوی دیگر، تقاضا برای آن‌ها را نسبت به سایر داروها، در سطوح مختلف قیمتی، کم‌کشش‌تر و حتی در برخی موارد بی‌کشش کرده است.

۲-۲. گروه‌های بیمار و بازار دارو

در سال مورد مطالعه این پژوهش (۱۳۹۷)، حجم مصرف بازار داروی ایران حدود ۲۵۰ هزار میلیارد ریال است. داروهای اورفان دارای گروه هدفی حدود ۲۷۰ هزار نفر بوده و بودجه دارویی برای این دسته از داروها بر اساس گزارش سازمان غذا و دارو به مجلس شورای اسلامی ۳۲,۵ درصد کل بودجه دارویی تا سال ۱۳۹۷ است؛که درصدی بسیار بالا محسوب می‌شود و آنچه که مهم است، در تمام دنیا برای بیماران اورفان بودجه‌ی دارویی ۵-۶ درصد است و در ایالات متحده‌ی آمریکا تا سال ۲۰۱۶ این رقم ۱۱ درصد بوده است. ولی، پس از آن به ۷-۸ درصد تعدیل شده است و در صدد رساندن آن به میانگین جهانی هستند. هزینه‌های بالای تحقیق و توسعه[1]، هزینه‌های بالای کشف و ثبت داروهای بیماران اورفان منجر به بالا بودن قیمت این دسته از داروها شده است. همچنین، تعداد مصرف‌کنندگان آن‌ها نیز اندک بوده، درنتیجه هزینه بالای تولید داروهای اورفان بر این افراد سرشکن می‌شود. بنابراین، افراد بیمار برای تهیه داروی مورد نیاز خود با هزینه‌های گزافی مواجه هستند و بدلیل کشش‌ناپذیر بودن این داروها، با هر قیمتی در بازار می‌بایست نیاز خود را برطرف نمایند. حال شرایط خاص مانند تحریم‌ها، منجر به کاهش واردات دارو و همچنین افزایش نرخ ارز، باعث شده است که، دارو با قیمت‌های بسیار بالا عرضه شده و در مواردی بازار سیاه برای آن شکل گیرد.

بدیهی است عامل فقر از مهمترین دلایل این شکاف بین کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌نیافته است. بنابراین، این مهم ما را بر آن داشته است که سهم مخارج دارو با تاکید بر داروهای بیماری‌های اورفان از بودجه‌ی خانوار را بررسی کرده و عوامل موثر بر تقاضای دارو از جمله قیمت آن را که تحت تاثیر سیاست‌های مختلف ارزی و پولی است، محاسبه و چشم‌اندازی از آینده دارویی در ایران ارائه دهیم.

1. Research & Development

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

۳. پیشینه پژوهش

بیاتی و همکاران (۱۳۹۷)، تابع تقاضای دارو در ایران را از طریق بودجه خانوار در طی سال‌های ۸۹-۱۳۷۰ در یک دوره ۲۰ ساله برای بدست آوردن کشش‌های مختلف درآمدی و قیمتی به روش رگرسیون کلاسیک برآورد کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد؛ هزینه دارویی خانوار شهری ایران در تابع تقاضا، متغیری درون‌زا بوده است و تابع متغیرهای شاخص قیمت دارو، درآمد کل خانوار و هزینه ویزیت پزشک است. همچنین، کشش‌پذیری پایین قیمتی دارو بدین معنا است که، دارو در جوامع شهری ایران نقش کالای ضروری را دارد و تقاضای آن حساسیت چندانی به تغییرات قیمت ندارد. پناهی و همکاران (۱۳۹۵)، کشش درآمدی و قیمتی تقاضای واردات دارو را در ایران بصورت کلی و به تفکیک کشورهای عمده مبدا واردات در ایران مانند سوییس، آلمان، فرانسه و سایرکشورها در فاصله سال‌های ۹۳-۱۳۷۱ با روش ARDL برای سیاست‌گذاری درست در حوزه‌ی واردات دارو از جمله تعیین سقف مقداری یا وضع تعرفه‌ی وارداتی بدست آوردند. نتایج نشان داده است، کشش درآمدی بزرگتر از کشش قیمتی است، و کشش درآمدی واردات دارو از دو کشور فرانسه و آلمان بزرگتر از یک است. همچنین، کشش قیمتی واردات از تمامی مبادی مورد مطالعه کوچکتر از یک است. جبلی و همکاران (۱۳۹۴)، تابع تقاضای دارو برای بیماری‌های خاص در ایران را از طریق بودجه‌ی خانوار برای سال ۱۳۹۲ با استفاده از یک روش توصیفی- تحلیلی برآورد کرده‌اند. اطلاعات حاصل از پرسش‌نامه توسط ۲۸۰ بیمار مبتلا به ام اس، تالاسمی، هموفیلی و بیماران مزمن کلیوی جمع‌آوری شده است و از طریق نرم افزار استتا ۱۲ مدل پروبیت تخمین و نتایج بدست آمده است که، مطابق با آن متغیرهای موثر و معنادار بر تقاضای داروهای خاص: نیاز بیمار، وخامت حال بیمار، محل سکونت، جنسیت، درآمد، تحصیلات و شغل بود. ولی متغیر پوشش بیمه‌ای ارتباط معناداری با تقاضا برای داروهای خاص نشان نداده است.

در بخش مطالعات خارجی، مش چریاکوا و همکاران[1] (۲۰۲۰)، در مطالعه‌ای به بررسی سیاست‌های دارویی بر تقاضای داروهای برند در استرالیا پرداختند. در این مطالعه،

1. Meshcheriakova et al

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

ترجیحات مصرف‌کننده برای داروهایی با قیمت یارانه‌ای و قیمت اصلی تحت سیاست‌های نظری تحت آزمون انتخاب گسسته (DCE)[1] ارزیابی شده است. نتایج گویای آن است که، مصرف‌کنندگان مصرف داروهای یارانه‌ای را صرفه‌نظر از اینکه دارو برند باشد یا خیر ترجیح می‌دهند.

اکبرپور و همکاران (۲۰۲۰)، به طراحی یک شبکه یکپارچه تامین دارو تحت عدم اطمینان تقاضا پرداختند؛ ایشان در مطالعه خود به معرفی یک مدل پیشنهادی دو منظوره که از یک سو فسادپذیری اقلام دارویی را در بر داشت و از سوی دیگر مزایای ساز و کار پوشش همکاری در طراحی شبکه تامین دارو را تامین می‌کرد، پرداختند. در حقیقت، یک مدل روباست حداقل- حداکثری[2] برای مقابله با عدم قطعیت تقاضا ایجاد کردند. نتایج عددی نشان دادند که استفاده از مدل روباست حداقل- حداکثری، اثربخشی و کارایی شبکه امداد دارویی را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد. هرناندز و گونزالز[3] (۲۰۱۹)، اثر تغییر در پرداخت‌های همکاری بر روی تقاضای داروهای تجویزی در یک سیستم بهداشت ملی در مورد ۱۵ خانواده دارویی، توسط کشش قیمتی تقاضا برای آزمایش ناهمگونی اثر یک تغییر در هزینه مشترک دارویی توسط گروه‌های درمانی در یک منطقه اسپانیایی، است. نمونه انتخابی از دو گروه مداخله (بازنشستگان کم درآمد و کارگران با درآمد متوسط) و یک گروه کنترل (جمعیت کار کم درآمد) تشکیل شده است. بدین منظور ۱۶ مدل رگرسیون خطی در نظر گرفته شده است؛ نتایج نشان می‌دهد که، جمعیت کارگران با درآمد متوسط، روند افزایش مصرف خود را حفظ کرده‌اند. تأثیر منفی تقسیم هزینه در میان بازنشستگان کم درآمد، خطر از دست رفتن آگاهی به درمان، که می‌تواند وضعیت سلامتی افراد، به خصوص در میان بازنشستگان در گروه‌های درمانی بشدت بی‌کشش (در ارتباط با بیماری‌های مزمن) و بیماران مبتلا به بیماری‌های با عارضه‌ی جانبی درمان (ارتباط با بیماری‌های مزمن) بدتر شود. ایناو و همکاران[4] (۲۰۱۸)، تامین خصوصی بیمه‌های اجتماعی را با رویکرد کشش قیمتی داروهای خاص و هزینه تقسیم شده در بخش پزشکی

1. Discrete Choice Exam
2. Min–Max Robust
3. Cristina Hernandez & Beatriz Gonzalez
4. Agent Based Modeling

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

مورد مطالعه قرار دادند. با وجود آنکه، داروهایی که بصورت عمومی تهیه می‌شوند، معمولا توزیع مساوی هزینه‌ها را نیز دارند، ناهماهنگی قابل توجهی در هزینه‌گذاری داروهای مختلف در برنامه‌های خصوصی ارایه شده است. همچنین برنامه‌های خصوصی بصورت سیستماتیک مستند شده و هزینه‌های بالاتر به مصرف‌کنندگان بیشتر داروها، یا گروه‌های مصرفی که کشش تقاضای بیشتری دارند، تخصیص می‌یابند. برای این کار، تقاضا در بیش از ۱۵۰ دارو و بیش از ۱۰۰ گروه درمانی تخمین زده شده است. که نتیجه کلی از طریق کانال‌هایی که بر تصمیم‌گیری هزینه‌های خصوصی برنامه‌های خصوصی تاثیر می‌گذارند، حاصل می‌شود. کیم وهمکاران[1] (۲۰۱۵)، مدل‌های پیش‌بینی تقاضا برای دارو را از طریق داده‌های شبکه‌ی حساس بی‌سیم بررسی و به تحلیل روند موضوع پرداختند. بدین منظور، مدل‌های پیش‌بینی تقاضا را که شامل گرایش‌های موضوعی، داده‌های محیطی از شبکه‌های حس‌گر بی‌سیم و داده‌های فروش سری- زمانی هستند، ساخته شده است. نتایج آزمایش نشان می‌دهد که، روند موضوع در مورد داروها بر عملکرد پیش‌بینی تقاضا برای این داروها تاثیر می‌گذارد.

تمام مطالعات صورت گرفته تا به‌حال با آنکه دغدغه‌ای مشابه با آنچه مد نظر ما هست دارند ولیکن، تماما یا بصورت کیفی این موضوع را بررسی کرده‌اند و یا از روش‌های سنتی اقتصاد سنجی و برآورد تابع رگرسیونی استفاده نموده‌اند. محدودیت‌های فنی ابزارهای سنتی در اقتصاد، محققانی را که به آن‌ها اعتقاد دارند، به نوعی از واقع‌گرایی محروم می‌کنند و به مصالحه می‌رسانند که عواقب آن نمی‌تواند مورد ارزیابی قرار گیرد. در واقع ابزارهای اقتصادی استاندارد، یک معامله شناخته شده میان ریسک‌پذیری و واقع‌گرایی را تحمیل می‌کنند. بنابراین، هدف از این پژوهش آن است که، با شیوه نوین به تحلیل رفتارهای افراد، پیش‌بینی پاسخ‌های قیمتی بیماران در برابر انواع سیاست‌های قیمتی و غیر قیمتی بر روی دارو و واردات آن، همچنین تحلیل سیاستی پیامدهای اقتصادی در حوزه دارو پرداخته شود. نوآوری‌های این پژوهش را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود: ۱.استفاده از مدل‌های مبتنی بر عامل و شبیه‌سازی رفتار خانوار بیمار؛ که می‌توان تغییر در

1. Kim et al

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

تصمیمات خانوار در مواجه با تغییراتی در محیط بیرونی خود بصورت کمی و کیفی شبیه‌سازی و پیش‌بینی کرد. ۲. علی‌رغم مطالعاتی که صرفا نتایج آن‌ها قابل استفاده در وضعیت حاضر کشور است و به سیاست‌گذاری در زمان حال کمک می‌کند، این پژوهش، امکان بررسی در برحه‌های مختلف زمانی را با تغییر رفتار خانوار در تعامل با یکدیگر و محیط پیرامون برای سیاست‌گذار فراهم می‌آورد. ۳. این پژوهش شرایط اعمال سناریوهای احتمالی ورود خانوار به عنوان عامل جدید و یا تغییر رفتار آن‌ها در تعامل با محیط پیرامون خود ایجاد می‌کند.

٤. مدل تحقیق و روش برآورد

٤-١. مدل تحقیق و داده‌ها

مدل‌سازی مبتنی بر عامل (ABM)[1] یک روش نسبتا جدید و یک رویکرد محاسباتی است، که در آن عوامل با مجموعه‌ای از ویژگی‌های مشخص، با یکدیگر در محیط‌های مختلف و با توجه به قوانین از پیش تعریف شده تعامل می‌کنند و یک روش به طور فزاینده‌ای محبوب برای تجسم، تجزیه و تحلیل و اطلاع رسانی از سیستم‌های پویای پیچیده در بخش سلامت و حوزه‌ی دارو است (آچین‌کلوز و دیزروکس[2]،۲۰۰۸). همچنین، در این مدل یک رویکرد پایین به بالا مطرح است، و رفتار عوامل در سطح خرد باعث افزایش پویایی درسطح کلان می‌شود (جاشوا ام و اکستل[3]،۱۹۹۶). بنابراین، نه تنها می‌توان چندین سیاست را مقایسه کرد، بلکه می‌توان برای شناسایی حداقل میزان یک مداخله یا ترکیب مطلوب مداخلات مورد نیاز برای دست‌یابی به یک اثر دل‌خواه بهره گرفت (مارشال و گالیا[4]،۲۰۱۵).

در نهایت دو هدف اصلی مدل‌های مبتنی بر عامل در حوزه‌ی اقتصاد سلامت و دارو، تبیین و پیش‌بینی نتایج سلامت مردم و تقاضای داروهای مختلف است، که دربرگیرنده جنبه‌هایی از نظام پیچیده‌ای است که، سلامتی مردم رکن اساسی آن است. در تئوری‌های

1. Agent Based Modelling
2. Auchincloss A.H, Diez Roux A.V
3. Epstein Joshua .M & Robert Axtell
4. Marshall & Galea

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

اقتصاد خرد، برای بدست آوردن تقاضا برای یک کالا از حداکثر کردن تابع مطلوبیت خانوار که بیانگر ترجیحات وی است، با توجه به محدودیت بودجه خانوار استفاده می‌شود. اما، از آنجا که تابع مطلوبیت امری ذهنی است، در این پژوهش تنها به مدل‌سازی آن اکتفا کرده و نتایج نهایی تقاضای داروهای اورفان توسط خانوارهای مورد مطالعه، از طریق توزیع بودجه و کشش‌های قیمتی داروی تقاضا شده، در دو سناریوی مختلف قیمتی برای داروهای اورفان ژنریک و برند شبیه‌سازی و پیش‌بینی شده است.

بدین منظور ابتدا خانوارهای بیمار، بر اساس مخارج داروهای اورفان و همچنین بودجه وی، در پنج بیستک جای گرفته‌اند؛ اطلاعات مورد نیاز برای هر بیستک از قبیل نسبت هزینه به درآمد، کشش قیمتی تقاضای خود کالا برای داروهای اورفان ژنریک و برند، همچنین درصد تغییرات قیمت ناشی از تورم و افزایش نرخ ارز، نسبت به سال ۱۳۹۶ در این دو گروه دارویی با استفاده از تحلیل آماری و نرم‌افزار اکسل و SPSS بدست آمده و مدل پژوهش، در نرم‌افزار شبیه‌سازی Net Logo وارد شده است. برای تخصیص کشش‌ها و سهم بودجه به خانوارهای جای گرفته در هر بیستک، یک میانگین تنظیم می‌شود؛ کشش‌ها و سهم بودجه به طور معمول با استفاده از این میانگین‌ها و یک انحراف معیار کلی در هر بیستک جای می‌گیرند.

٤ -١ -١. توزیع بودجه

مدل‌سازی در این مطالعه، با استفاده از ۱۰۰۰ خانوار نمونه که هر کدام توزیع بودجه خود را دارند صورت می‌گیرد. این پژوهش می‌کوشد تعیین کند که، چه نسبتی از بودجه‌ی خانوار برای خرید داروهای بیماری‌های خاص و صعب العلاج اختصاص داده خواهد شد، به عبارتی تعیین سهم بودجه خانوار برای دارو و تغییرات تقاضای القایی دارو (تقاضا برای داروهای اورفان با واسطه‌ای به‌نام پزشک بالفعل می‌شود و ترجیحات در آن نقش بسیار کمی دارد همچنین، تجویز کردن نسخه داروی خارج از فهرست دارویی کشور(IDL)[1] و یا تجویز داروی برند (نام تجاری) بجای ژنریک (نام علمی) معرف ایجاد تقاضای القایی است که متاسفانه در کشور ما این جرم به وفور وجود دارد) با توجه به سناریوهای مختلف

1. Iran Drug List

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

درآمدی، تغییرات قیمت دارو در اثر تورم و افزایش نرخ ارز است. تأثیر تغییرات قیمت روی تقاضا با استفاده از کشش قیمت خود کالا اندازه‌گیری می‌شود. چون در این پژوهش از تابع مطلوبیت کاب- داگلاس استفاده شده است، کشش قیمتی تقاضا برای همه خانوارها یکسان بوده و مخارج کل روی کالایی که قیمت آن افزایش یافته تغییر نمی‌کند. در گام اول از فرآیند مدل‌سازی، برای آنکه تقاضا برای داروهای اورفان را تحت تاثیر سیاست‌های مختلف قیمتی (تغییرات نرخ ارز و تورم) با توجه به کشش قیمتی بیماران پیش‌بینی شود، ابتدا باید توزیع بودجه در بین خانوارهای متقاضی این دسته از داروها بررسی شود. مدل، ۱۰۰۰ خانوار نمونه را در نظر گرفته و با ۳۰ بار اجرای مدل، در نهایت، توزیع بودجه برای ۳۰۰۰۰ خانوار بدست می‌آید.

٤ -۲-۱. ترجیحات خانوار

در نظریه اقتصادی، سلیقه‌ها و ترجیحات به وسیله تابع مطلوبیت و منحنی‌های بی‌تفاوتی که نشان دهنده‌ی ترکیبی از کالاهایی است و سطح مطلوبیت یکسانی دارند، مدل‌سازی می‌شود. شیب منحنی بی‌تفاوتی نشان می‌دهد که، یک خانوار چه مقدار از یک کالا را حاضر است از دست بدهد تا یک واحد از کالای دیگر بدست آورد (نرخ نهایی جانشینی). برای ایجاد یک مدل مبتنی برعامل با استفاده از این نظریه، خانوارهای نماینده هرکدام یک تابع مطلوبیت داشته و بودجه خود را تخصیص می‌دهند و برای بدست آوردن منحنی‌های تقاضا، از هر خانوار سؤال می‌شود که در هر سطح قیمتی چه میزان حاضر و قادر به خرید است (همیل و گیلبرت[1]،۲۰۱۶). بنابراین 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 عامل روی کالای X ، باید بین صفر و یک قرار گیرد. در حقیقت، α بیانگر سلایق هر عامل می‌باشد. مقادیر بالاتر آن

1. Hamill & Gilbert

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

نشانگر ترجیحات بیشتر برای کالای X است. وقتی تابع مطلوبیت با توجه به قید بودجه 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 شماره (۲) نشان می‌دهد که، وقتی مطلوبیت حداکثر است، α سهم بودجه صرف شده روی کالای X است که در این پژوهش داروهای اورفان مد نظر است و $1-\alpha$ نیز سهم بودجه تخصیص یافته بر روی سایر کالاهای ضروری مانند، خوراک، مسکن، پوشاک و آموزش است. تأثیر تغییرات قیمت روی تقاضا با استفاده از کشش قیمت خود کالا اندازه‌گیری می‌شود. که نسبت تغییر در مقدار تقاضا به درصد تغییر در قیمت است. چون در اینجا از تابع مطلوبیت کاب- داگلاس استفاده می‌شود، کشش قیمتی تقاضا و تغییر درصدی در تقاضا برای همه خانوارها یکسان بوده و مخارج کل روی کالایی که قیمت آن افزایش یافته، تغییر نمی‌کند. اگرچه تغییر در مطلوبیت بین خانوارها متفاوت است (همیل و گیلبرت،۲۰۱۶).

در مدل‌سازی بر خلاف روش‌های سنتی اقتصادسنجی، هرچه مدل ساده‌تر باشد، ما را به واقعیت نزدیک‌تر کرده و نتایج بدست‌آمده قابلیت استناد بیشتری خواهند داشت. به‌خصوص در مورد تقاضای داروهای اورفان که بیمار بدون شک برای ادامه حیات خود به مصرف دارو نیاز دارد، این مهم از اعتبار بیش‌تری برخوردار است. در حقیقت، ممکن است عوامل متعددی بر تقاضای خانوار اثر گذار باشند اما، تنها عاملی که بیمار با توجه به آن تصمیم‌گیری خواهد کرد، قیمت دارو است. بنابراین، در شبیه‌سازی دنیای واقعی نیز ما تنها سعی داریم تاثیر تغییرات قیمت دارو را در دو سناریو تورم و تغییرات نرخ ارز بر تقاضای خانوار بیمار، با توجه به کشش قیمتی آن‌ها، بررسی نماییم و بر خلاف مدل‌های رگرسیونی از تاثیر عوامل دیگر بر تقاضای دارو مانند، تعداد نسخه‌های تجویزی، محل سکونت، تحصیلات و شغل که در مطالعات صورت گرفته، بررسی شده‌اند، به دو علت مهم چشم‌پوشی شده است؛ اول آنکه، داروهای اورفان نیاز مبرم یک بیمار برای ادامه حیات است و فارغ از هر مولفه‌ای، باید تهیه و مصرف گردد و تنها عاملی که ممکن است

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

بازدارنده باشد، قیمت دارو با توجه به قید بودجه بیمار است. دوم، بحث مدل‌سازی است که هرچه ساده‌تر باشد ما را به نتایج واقعی نزدیک‌تر خواهد کرد.

٤ -۲. برآورد مدل و نتایج تحقیق

در این مطالعه خانوارهای دارای بیمار مبتلا به یکی از انواع بیماری‌های خاص، صعب‌العلاج و سایر بیماری‌های نادر، از طریق هزینه‌ای که برای تهیه انواع داروهای اورفان در سال ۱۳۹۷ متحمل شده بودند، شناسایی و بررسی شدند. بودجه خانوارهای مذکور نیز با توجه به آدرس هر خانوار از سایت مرکز آمار ایران استخراج شده است. مدل، تقاضای ۱۰۰۰ خانوار بیمار (به عنوان نمونه دارای اطلاعات در دسترس) را برای داروی اورفان، با توجه به قید بودجه و کشش‌های قیمتی خود کالا، شبیه‌سازی می‌کند.

٤ -۲ -۱. توزیع بودجه خانوار

جدول ۱، توزیع بودجه در بین ۱۰۰۰ خانوار نمونه با ۳۰ مرتبه اجرای مدل و در مجموع ۳۰۰۰۰ خانوار را نشان می‌دهد؛ میانگین بودجه بیستک‌های پایین درآمدی متقاضی داروهای اورفان در ۳۰ اجرای مدل، برابر با ۵/۶ میلیون ریال، بیستک‌های میانی ۷۰/۶ میلیون ریال و بیستک‌های بالای درآمدی ۷۲۹/۴ میلیون ریال در سال بوده است. بنابراین، نسبت بودجه بالاترین دهک درآمدی به پایین‌ترین دهک درآمدی برابر با ۱۴/۴ با انحراف‌معیار ۱/۳ می‌باشد. با توجه به جدول، انحراف‌معیار در گروه‌های پایین درآمدی، کوچک در گروه‌های بالای درآمدی، زیاد می‌باشد؛ ولیکن، از آنجا که توزیع توسط ۳۰ اجرا به سمت نرمال میل می‌کند، میانگین بودجه در تمام اجراها یکسان و برابر ۱۰۰ با انحراف‌معیار صفر است. میانگین ضریب جینی برآورد شده در ۳۰ اجرا توسط مدل ۰/۴۷ بوده که نابرابری درآمدی در میان خانوارهای مصرف‌کننده داروهای اورفان را به وضوح بیان می‌کند که بصورت کیفی در نمودار شماره ۱ نیز نمایش داده شده است.

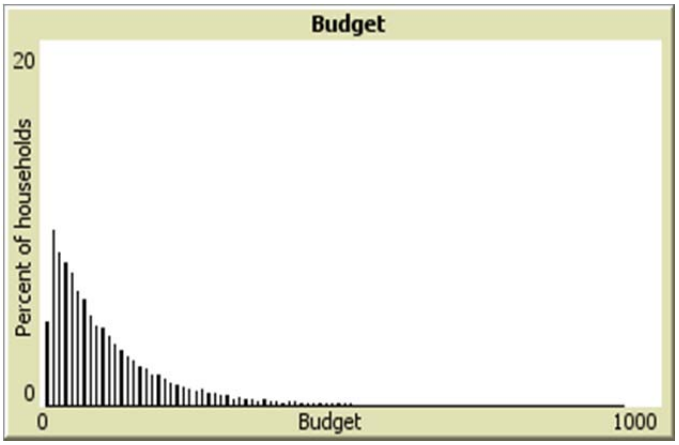
جدول ۱. توزیع بودجه خانوار بیماران اورفان (بر پایه ۳۰ مرتبه اجرا و برای ۱۰۰۰ خانوار نمونه)

	حداقل بودجه	متوسط بودجه	حداکثر بودجه	نسبت p90/p10	ضریب جینی
میانگین	۵/۶*	۷۰/۶	۷۲۹/۴	۱۴/۴	۰/۴۷۳
انحراف معیار	۰/۳	۲	۹۹	۱/۳	۰/۰۱

* اعداد بر حسب میلیون ریال

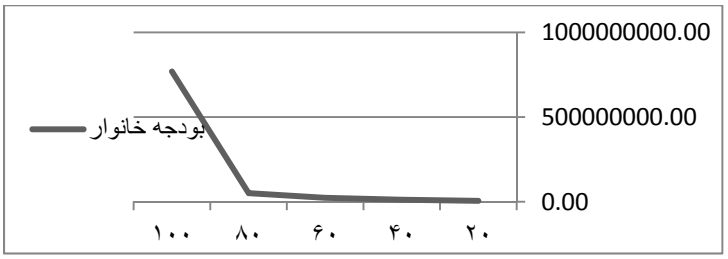
ماخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]



نمودار ۱. توزیع بودجه خانوار بیماران اورفان
(بر پایه ۳۰ مرتبه اجرا و برای ۱۰۰۰ خانوار نمونه)

ماخذ: خروجی نرم‌افزار پژوهش

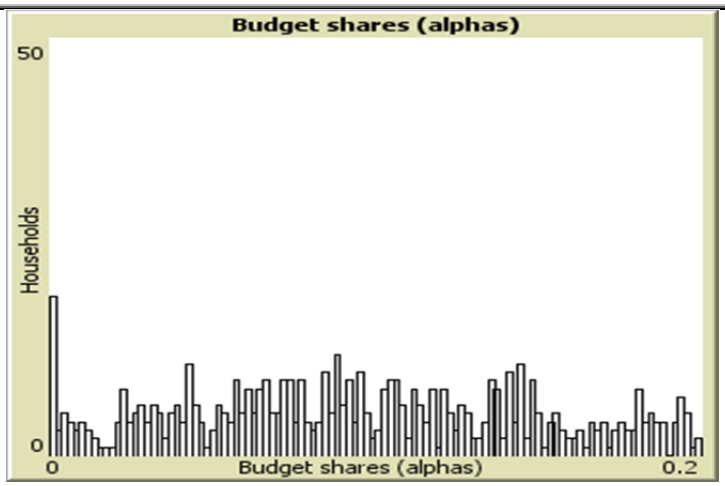


نمودار ۲. توزیع بودجه خانوار متقاضی داروهای اورفان

ماخذ: یافته‌های پژوهش

همانطور که در نمودار شماره ۲ مشاهده می‌شود، ۸۰ درصد جمعیت بیمار (سه بیستک با درآمد پایین و متوسط) که به داروهای اورفان برای درمان نیاز دارند، بطور میانگین درآمدی زیر ۲۰۰ میلیون ریال دارند و تنها حدود ۲۰ درصد جامعه بیمار احتمال دارد مشکلی برای تخصیص بودجه خود به نیازهای مختلف از جمله خوراک، مسکن، پوشاک و در نهایت، درمان بیماری خود نداشته باشند. همچنین، کشش قیمتی خودی دارو، برای این گروه اندک در مقابل تغییرات قیمت دارو بسیار پایین و در مواردی بی‌کشش است.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]



نمودار ۳. سهم هزینه داروهای اورفان از بودجه خانوار بیمار

ماخذ: خروجی نرم‌افزار پژوهش

نمودار ۳، سهم مخارج داروهای اورفان از بودجه خانوار بیمار را در سال ۱۳۹۷ و در ۳۰ بار اجرای مدل نشان می‌دهد. به دلیل تعداد اجرای بالای مدل، توزیع تا حدودی به سمت توزیع نرمال با میانگین ۱۰۰ و انحراف‌معیار صفر میل کرده است. ولی همانطور که مشاهده می‌شود، بیشترین سهم مخارج داروی اورفان از بودجه خانوار، مربوط به پایین‌ترین بیستک درآمدی بوده است. میله‌های کوتاه و بلند دیگر در شکل، اشاره به سهم مخارج داروهای اورفان از بودجه خانوار با توجه به میزان دوز و نوع داروی مورد استفاده خانوار دارد.

جدول ۲. سهم هزینه داروهای اورفان ژنریک از بودجه خانوار (آلفا) و تغییرات قیمتی تقاضا

	حداقل آلفا	متوسط آلفا	حداکثر آلفا	میانگین آلفا	درصد تغییر در تقاضا	ضریب جینی
حداقل تغییرات قیمت (+۰/۶۷)	۰/۰۰۱	۰/۱۷۳	۰/۶۳۴	۰/۱۴۵	-۰/۷	۰/۳۴
حداکثر تغییر قیمت (+۱۶/۴۲)	۰/۰۰۱	۰/۱۶۸	۰/۶۲۱	۰/۱۴۶	-۱۴/۱	۰/۳۴
میانگین تغییرات قیمت (+۴/۸۲)	۰/۰۰۱	۰/۱۷۱	۰/۵۸۹	۰/۱۴۹	-۴/۶	۰/۳۲

ماخذ: یافته‌های پژوهش

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

جدول شماره ۲، سهمی از بودجه خانوار که به داروهای اورفان ژنریک تخصیص می‌یابد را نشان می‌دهد. بدین منظور ابتدا خانوارها بر اساس سهم هزینه داروهای اورفان از بودجه خانوار در یک‌سال (آلفا) بیستک‌بندی شده و پایین‌ترین قیمت از داروهای اورفان به عنوان قیمت ابتدایی در نظر گرفته شده است؛ که برای هر واحد داروی اورفان ژنریک ۱۲۰۰ ریال بوده است. سپس، میزان تغییرات قیمت ناشی از تورم و افزایش نرخ ارز را در سه دسته حداقل، حداکثر و میانگین کلی تغییرات محاسبه نموده و بدین ترتیب نقاط ابتدایی در مدل بدست آمده است. از برآورد مدل برای داروهای اورفان ژنریک، نتایج جدول شماره ۲ بدست آمده است. همانطور که نتایج نشان می‌دهد، حداقل آلفا که مربوط به خانوارهای جای گرفته در بیستک بالای درآمدی هستند، با تغییرات قیمتی ثابت مانده و حاکی از آن است که، هزینه داروهای اورفان سهم اندکی از درآمد این گروه را به خود اختصاص داده است و با طیف تغییرات قیمتی تغییر نخواهد کرد. ولی برای گروه‌های دیگر درآمدی، با افزایش قیمت داروهای اورفان ژنریک، آلفا نیز افزایش یافته است که نشان می‌دهد، خانوارهایی که سه بیستک ابتدایی درآمد را داشته‌اند، در مقابل افزایش قیمت داروی مورد نیاز خود آسیب‌پذیر بوده و ممکن است با افزایش آلفا، از نیازهای ضروری دیگر خود مانند غذا، مسکن، پوشاک و آموزش محروم شده و به همین دلیل از ادامه درمان خود منصرف شوند. در دو ستون آخر نیز درصد کاهش در تقاضا به ازای طیف‌های مختلف تغییرات قیمت و ضریب جینی بیان شده است. با افزایش ۰/۶۷ و ۱۶/۴۲ درصدی که حداقل و حداکثر تغییر قیمت در سال ۹۷ نسبت به سال ۹۶ را بیان می‌کند، به ترتیب تقاضا ۰/۷ و ۱۴/۱ درصد کاهش یافته است. ضریب جینی نیز مقدار ۰/۳ بوده است که اختلاف میان خانوارهای بیمار و دسترسی به داروی مورد نیاز خود در سطوح مختلف قیمتی را نشان می‌دهد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

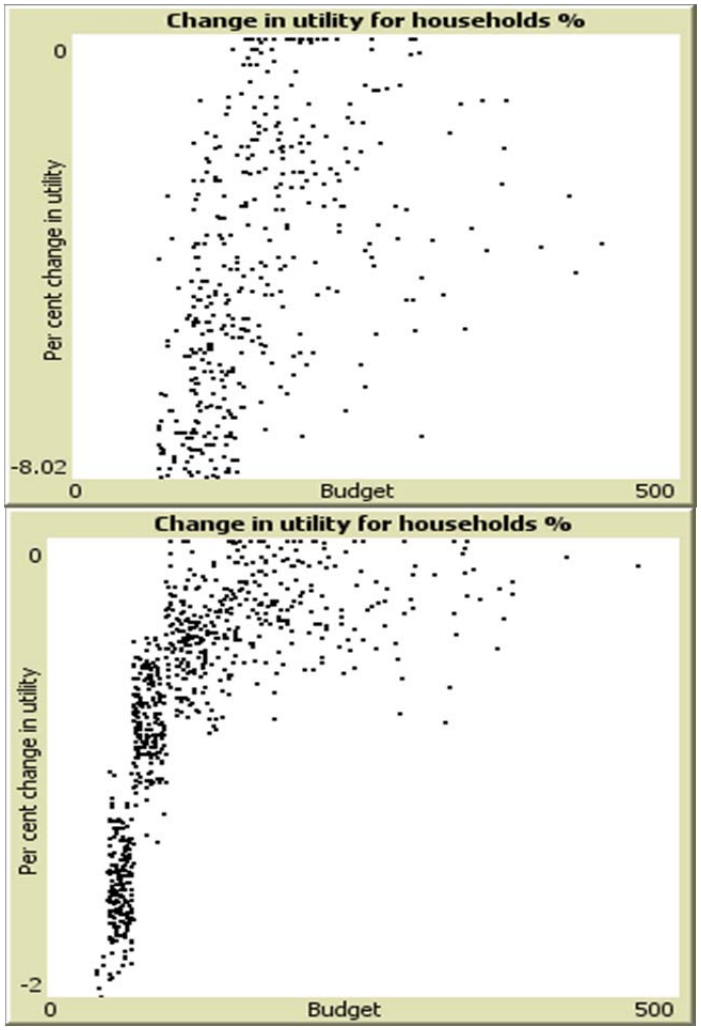
جدول ۳ . سهم هزینه داروهای اورفان برند از بودجه خانوار (آلفا) و تغییرات قیمتی تقاضا

	حداقل آلفا	متوسط آلفا	حداکثر آلفا	میانگین آلفا	درصد تغییر در تقاضا	ضریب جینی
حداقل تغییرات قیمت (۴/۱-)	۰/۰۰۱	۰/۱۷۲	۰/۵۹۳	۰/۱۵	۴/ ۳	۰/۳۲
حداکثر تغییر قیمت (+۸۰/۶۲)	۰/۰۰۱	۰/۱۷۳	۰/۶۰۴	۰/۱۴۵	-۴۴/۶	۰/۳۳
میانگین تغییرات قیمت (+۴/۸۲)	۰/۰۰۱	۰/۱۷۶	۰/۶۲۷	۰/۱۵	-۷/۹	۰/۳۳

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول شماره ۳ نیز، سهمی از بودجه خانوار که به داروهای اورفان برند تخصیص می‌یابد را نشان می‌دهد. در گروهی از این داروها کاهش قیمت دارو در سال ۹۷ نسبت به ۹۶ مشهود است، که در نتیجه آن تقاضا ۴/۳ درصد افزایش یافته است. ولیکن به دلیل بالا بودن ذاتی قیمت داروهای برند نسبت به داروهای ژنریک، آلفا برای گروه‌های کم درآمد جامعه بالا بوده است. طیف قیمتی در داروهای برند انحراف‌معیار بالایی دارد، و با افزایش قیمت این گروه از داروها، کاهش شدید تقاضا برای آن‌ها بخصوص برای گروه‌های با درآمد پایین و متوسط رخ می‌دهد. این در حالی است که آلفا برای بیستک بالای درآمدی مانند داروهای ژنریک ثابت مانده و دستخوش تغییرات قیمتی نشده است.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]



نمودار ٤. درصد تغییر مطلوبیت بیماران اورفان با افزایش قیمت داروهای اورفان برند و ژنریک

ماخذ: خروجی نرم‌افزار پژوهش

در نمودار شماره ۴ درصد کاهش مطلوبیت خانوار در مواجهه با افزایش قیمت داروی مورد نظر آن‌ها مشاهده می‌شود که دارای توزیعی نمایی است. نمودار پایین مربوط به داروهای اورفان ژنریک است، که با افزایش قیمت کاهش مطلوبیت بصورت در گروه‌های درآمدی پایین‌تر بسیار زیاد (حدود ۲-) و فشرده است و در گروه‌های درآمدی متوسط رو به بالا از کاهش مطلوبیت کاسته شده (نزدیک به صفر) و بصورت پراکنده

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

مشاهده می‌شود. اما، در نمودار بالا که تغییرات مطلوبیت ناشی از افزایش قیمت داروهای اورفان برند را نشان می‌دهد، کاهش مطلوبیت بسیار بیشتر (حدود ۹-) و بصورت پراکنده برای تمامی گروه‌های درآمدی وجود داشته و میزان آن برای خانوارها با درآمد بالاتر کاهش می‌یابد. پراکندگی بالاتر در گروه داروهای اورفان برند به این خاطر هست که با افزایش قیمت این داروها، افراد می‌توانند داروهای ژنریک را جایگزین کنند. ولی، کاهش مطلوبیت فشرده در گروه داروهای اورفان ژنریک، با افزایش قیمت آن‌ها، نشان می‌دهد که بیماران و بخصوص بیماران با درآمد پایین‌تر، با افزایش قیمت داروی ژنریک مورد نیاز خود بسیار تحت فشار هزینه قرار خواهند گرفت.

٤ -۲ -۲. تقاضای خانوار

در این قسمت، میزان تغییرات مخارج داروهای اورفان و میزان تقاضا برای داروی مورد نیاز خانوار که در بیستک‌های مختلف درآمدی و هزینه‌ای جای گرفته‌اند، بطور جداگانه برای داروهای برند و ژنریک تحت دو سناریوی مختلف قیمتی؛ افزایش نرخ ارز و تورم برآورد خواهد شد:

٤ -۲ -۲ -۱. سناریوی تورم

در این بخش ابتدا خانوار بیمار به لحاظ درآمدی و هزینه‌ای که برای داروهای اورفان در سال ۱۳۹۷ پرداخت کرده‌اند، بیستک بندی شده است. سهم هزینه داروهای اورفان از بودجه و کشش قیمتی تقاضا برای هر بیستک محاسبه شده است. پس از تعیین قیمت ابتدایی برای گروه داروهای ژنریک، همچنین تغییرات قیمت ناشی از تورم، تمام اطلاعات به عنوان نقاط ابتدایی وارد نرم‌افزار شبیه‌سازی نت لوگو شده است. تعداد اجرای مدل شبیه‌سازی ۳۰ مرتبه انتخاب شده است تا توزیع به سمت نرمال میل نماید. سناریوی تورم تنها برای داروهای اورفان ژنریک اجرا شده است، که تحت تاثیر سیاست‌های قیمتی داخل کشور است. نتایج حاصل از شبیه‌سازی و پیش‌بینی تقاضای خانوار در این سناریو در جدول شماره ۴ گزارش شده است:

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

جدول ٤. تقاضای داروهای اورفان ژنریک در سناریوی تورم

	سهم مخارج داروی اورفان از بودجه	تقاضا در قیمت ابتدایی (درصد)	درصد تغییر تقاضا با افزایش قیمت	تقاضا در قیمت جدید	سهم پرداخت از جیب بیمار	کشش قیمتی تقاضا	میزان تقاضای داروی اورفان ژنریک در قیمت اولیه	میزان تقاضای داروی اورفان ژنریک در قیمت جدید
Q1	٪*۱۴/۳	۱۰۰٪	۴٪/۵۲	۱۰۰٪	۲۶٪/۶			
Q2	۱۴٪/۴	۱۰۰٪	۴٪/۴۸	۱۰۰٪	۲۵٪/۴۴			
Q3	۱۸٪/۲	۱۰۰٪	۴٪/۴۳	۱۰۰٪	۱۸٪/۶۳	-۰/۳	۹۷٪/۷	۹۷٪/۷
Q4	۲۴٪/۹	۹۹,۱٪	۴٪/۱۹	۹۹٪/۱	۱۴٪/۷۲			
Q5	۲۸٪/۱	۸۹,۴٪	٪-۳/۳۱	۸۹٪/۴	۱۴٪/۶۲			

*تمام اعداد بصورت میانگین برای هر گروه و میانگین کلی برای تمامی بیستک‌ها می‌باشد.

ماخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴، نتایج مربوط به تغییرات تقاضای داروهای اورفان ژنریک را تحت سناریوی تورم و افزایش قیمت داروهای اورفان ژنریک گزارش می‌دهد. در ستون اول سهم مخارج داروهای اورفان از بودجه بیستک‌های مختلف درآمدی خانوار بیمار نشان داده داده شده است. قیمت داروهای اورفان ژنریک در سال ۹۷ نسبت به سال ۹۶، بطور میانگین (وزنی) ۴/۸۲ درصد افزایش یافته است که در نتیجه‌ی آن تغییر مخارج خانوار برای داروی مورد نیاز خود در ستون سوم نمایش داده شده است. تنها در بیستک پنجم که سهم مخارج داروی اورفان از بودجه خانوار بسیار بالا است، افزایش قیمت داروی ژنریک باعث کاهش مخارج آن گروه شده است. این موضوع ممکن است به دلایل مختلف و عدم تامین نیازهای اساسی مانند خوراک و مسکن از ادامه‌ی درمان و مخارج بالای آن محروم شده باشند. کشش قیمتی تقاضا ۰/۳۹- گزارش شده و مطابق با نتایج ستون دوم و چهارم، تقاضا با افزایش قیمت داروهای اورفان کمی کاهش یافته است ولی پایین بودن مقدار کشش قیمتی نشان‌دهنده کم کشش بودن داروهای اورفان به دلیل نیاز اساسی بیماران به این داروها برای ادامه حیات است.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

٤ -۲ -۲ -۲. سناریو افزایش نرخ ارز

قیمت‌گذاری داروهای برند در ایران، بر اساس قیمت آن‌ها در کشور سازنده است و عرضه آن‌ها در بازار داخلی نیز باید با همان قیمت صورت گیرد. بنابراین، تغییرات قیمت این گروه از داروهای اورفان تنها تحت تاثیر تورم در کشور مبدا (که تقریبا صفر است) و تغییرات نرخ ارز در کشور مقصد (ایران) است. برای بررسی تغییرات تقاضای داروهای اورفان برند ناشی از تغییرات نرخ ارز، مراحل به همان صورت که در بخش قبلی توضیح داده شد برای داروهای اورفان برند، انجام شده و نتایج در جدول ۵ گزارش شده است:

جدول ۵. تقاضای داروهای اورفان برند در سناریوی افزایش نرخ ارز

	سهم مخارج داروی اورفان از بودجه	تقاضا در قیمت ابتدایی	درصد تغییر تقاضا با افزایش قیمت	تقاضا در قیمت جدید	سهم پرداخت از جیب بیمار	کشش قیمتی تقاضا	میزان تقاضای داروی اورفان ژنریک در قیمت اولیه	میزان تقاضای داروی اورفان ژنریک در قیمت جدید
Q1	٪*۱۴/۲	۱۰۰٪	۷٪/۰۹	٪۵۰/۹	۸٪/۵	−۱/۰۵	۹۷٪/۷	۹۷٪/۷۱
Q2	۱۴٪/۴	۱۰۰٪	۶٪/۸	٪۵۰/۳	۱۱٪/۵			
Q3	۱۸٪/۴	۱۰۰٪	۶٪/۵۸	٪۵۲/۴	۱۶٪/۸			
Q4	۲۴٪/۹	۹۸٪/۹	۵٪/۳۹	٪۵۹/۱	۲۹٪/۲			
Q5	۲۷٪/۹	۸۹٪/۶	٪−۳۱/۸۴	٪۵۹/۱	۳۳٪/۸			

*تمام اعداد بصورت میانگین برای هر گروه و میانگین کلی برای تمامی بیستک‌ها می‌باشد.

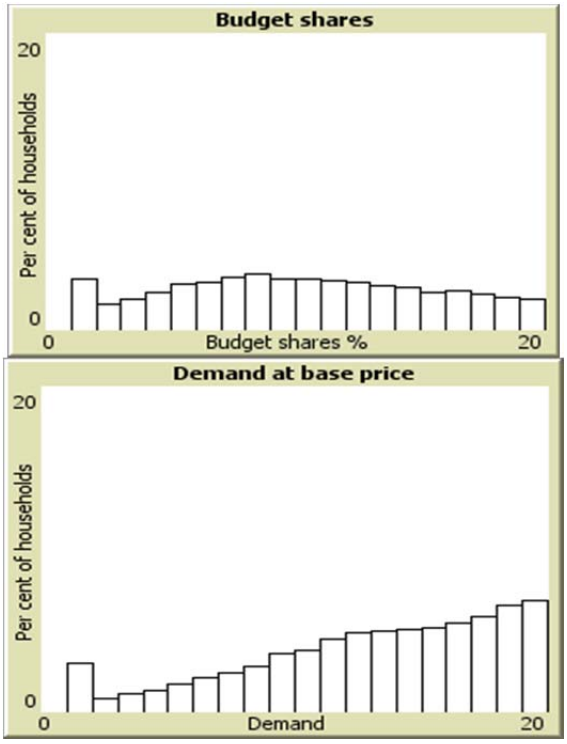
ماخذ: یافته‌های پژوهش

تفسیر نتایج بدست آمده در جدول ۵، مشابه با بخش قبل است؛ قیمت داروهای اورفان برند در سال ۹۷ نسبت به ۹۶ بطور میانگین ۸/۶۲ درصد با افزایش نرخ ارز، افزایش یافته است. از مقایسه جدول شماره ۴ و ۵ استنباط می‌شود که سهم مخارج داروهای برند بطور میانگین در برخی بیستک‌های درآمدی بالاتر و در برخی اندکی پایین‌تر است. میزان تقاضا برای داروهای برند نیز مانند داروهای ژنریک قبل و بعد از افزایش قیمت آن‌ها ثابت مانده و این موضوع در حالی است که با افزایش قیمت مخارج برای بیستک اول تا چهارم بطور میانگین افزایش یافته است. ولیکن، برای بیستک آخر کاهش قابل توجهی حدود ۳۱/۸۵ درصد داشته است، که می‌تواند مربوط به عدم استفاده از داروی برند و افزایش تقاضا برای داروهای ژنریک ارزان‌تر و گاهی انصراف از درمان به دلیل بالا بودن هزینه‌ی

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

آن، توسط گروه‌های پایین درآمدی بوده باشد؛ این کاهش مخارج برای داروهای ژنریک ۳/۳۳ درصد پیش‌بینی گردید که در مقایسه با داروهای برند ناچیز بوده و مربوط به گروهی است که به دلیل پایین بودن بودجه و عدم تامین نیازهای ضروری مانند خوراک و مسکن از درمان بیماری خود نیز محروم می‌گردند.

در مورد داروهای برند، سهم پرداخت از جیب نیز بالاتر از مورد داروهای ژنریک است. کشش قیمتی نیز بطور میانگین ۱/۰۵- بوده و با افزایش قیمت داروهای برند تقاضای آن‌ها بطور میانگین ۱/۰۵ درصد کاهش یافته است که در ستون چهارم مشهود است. میزان بودجه صرف شده برای داروهای برند بعد از افزایش قیمت‌ها، اندکی کاهش داشته که به دلیل عدم مصرف برخی بیماران از داروی برند و تغییر رویکرد به داروهای ژنریک بوده است.

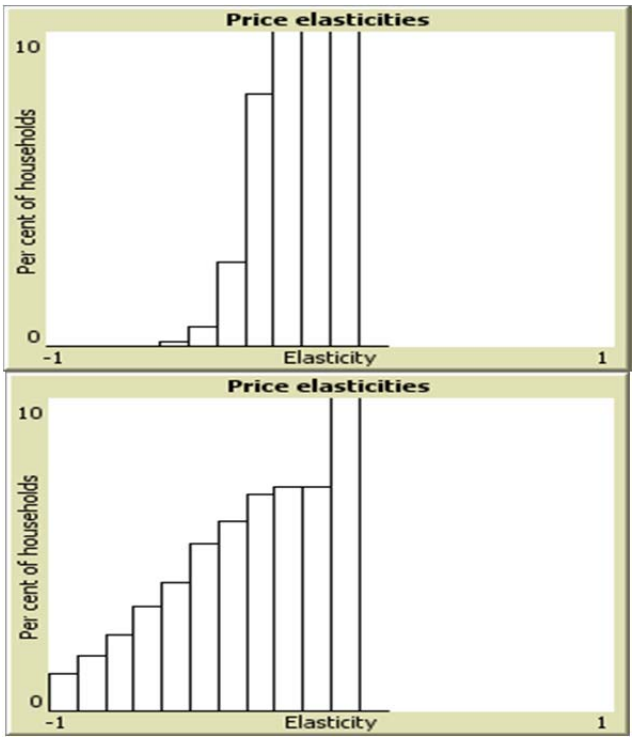


نمودار ۵. سهم مخارج داروهای اورفان ژنریک از بودجه خانوار، تقاضا در قیمت اولیه داروهای ژنریک

ماخذ: خروجی نرم‌افزار پژوهش

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

دو نمودار شماره ۵ به ترتیب، درصد مخارج داروهای اورفان از بودجه خانوار و تقاضا در قیمت‌های اولیه نشان داده شده نشان داده شده است. بنابراین، در نمودار اول که درصد مخارج داروهای اورفان از بودجه خانوار در ۳۰ مرتبه اجرای مدل بدست آمده است، توزیع به سمت توزیع نرمال میل کرده ولی با این وجود اختلاف بین سهم مخارج دارویی از بودجه خانوار در بیستک‌های مختلف درآمدی مشهود است. سهم مخارج برای پایین‌ترین بیستک درآمدی بطور قابل توجهی بالا است که، نشان دهنده درآمد بسیار پایین این گروه است. در نمودار دوم که تقاضا در قیمت‌های اولیه نشان داده شده است، در بیستک‌های بالاتر درآمدی تقاضا افزایش یافته، که البته بصورت استثنا برای گروهی از خانوارها با درآمد پایین نیز این تقاضا بالا است و نشان دهنده وضعیت وخیم بیماری در این دسته بوده است و احتمالا نیاز دارویی خود را با کمک بیمه‌های سلامت تامین کرده و سهم پرداخت از جیب پایین‌تری دارند.



نمودار ٦. کشش قیمتی تقاضای داروهای اورفان ژنریک و برند

ماخذ: خروجی نرم‌افزار پژوهش

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]

[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

در نمودار ۶، کشش قیمتی تقاضا برای گروه‌های مختلف درآمدی نشان داده شده است. نمودار اول مربوط به داروهای اورفان ژنریک و نمودار دوم، کشش قیمتی تقاضا برای داروهای اورفان برند را نشان می‌دهد. کشش قیمتی تقاضا با افزایش قیمت داروهای برند، با کاهش درآمد خانوار، افزایش یافته و برای بیستک پایین درآمدی به بالاترین میزان خود رسیده است و طبق گزارش جدول 5، میانگین کشش قیمتی تقاضا برای داروهای اورفان برند ۱/۰۵- گزارش شده است که در مقایسه با میانگین کشش قیمتی تقاضا برای داروهای اورفان ژنریک که ۰/۳- گزارش شده است، بسیار بالاتر است. زیرا، داروهای برند در مجموع قیمتی بالاتر از داروهای ژنریک داشته و با افزایش قیمت آن‌ها، بیماران از داروهای جانشین ژنریک استفاده می‌کنند. بنابراین، واکنش بیماران نسبت به تغییرات قیمت آن‌ها بیشتر است. در مقابل، کشش قیمتی داروهای ژنریک برای بیستک‌های بالا و متوسط درآمدی زیاد نبوده ولی برای بیستک‌های پایین درآمدی واکنش به تغییرات قیمت، بسیار بالاتر از داروهای برند است. زیرا، جانشین دیگری با قیمت پایین‌تر برای داروهای اورفان ژنریک وجود ندارد. در مجموع، هرچه درآمد خانوار کمتر باشد و یا سهم مخارج دارویی از بودجه آن‌ها بیشتر باشد، با افزایش قیمت داروی مورد نیاز خود، کشش قیمتی بالاتری خواهند داشت. بنابراین، تغییرات رو به بالای قیمت داروهای اورفان، بخصوص داروهای اورفان ژنریک، آسیب بیشتری به قشر ضعیف جامعه وارد کرده و در صورت عدم کمک‌های دولتی و بیمه‌های سلامت و تامین اجتماعی، این گروه بیماران از ادامه روند درمان خود منصرف شده و از حق طبیعی خود که ادامه حیات است محروم می‌شوند.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این پژوهش به بررسی تقاضای داروهای اورفان (داروی بیماری‌های خاص و صعب العلاج و بیماری‌هایی با فراگیری کم) برای داروهای ژنریک و برند، در دو سناریوی افزایش قیمت ناشی از تورم و افزایش نرخ ارز پرداخته شد. بدین منظور، ۱۰۰۰ خانوار بیمار که متقاضی داروهای اورفان هستند، در پنج بیستک درآمدی و هزینه‌ای جای گرفته و با استفاده از نرم افزار شبیه‌سازی نت‌لوگو عکس‌العمل آن‌ها در برابر افزایش قیمت

داروی مورد نیاز پیش‌بینی شد. توزیع بودجه خانوار نشان از توزیع نابرابر درآمد در بین خانوارهای بیمار دارد. به‌طوری‌که، عمده منابع درآمدی در اختیار بیستک اول قرار گرفته است و بصورت عددی نیز ضریب جینی ۰/۴ گویای این اختلاف است. نمودار مربوط به سهم مخارج داروهای اورفان از بودجه خانوار نشان دهنده آن است که، بیشترین سهم مربوط به پایین‌ترین بیستک درآمدی است؛ این در حالی است که این گروه برای تامین نیازهای اساسی دیگر مانند غذا، مسکن، پوشاک و آموزش نیز در دشواری بوده، و عدم توجه سیاست‌مداران به این موضوع در فرآیند قیمت‌گذاری داروهای اورفان، منجر به آسیب بیشتر اقشار ضعیف جامعه خواهد شد. که این نتیجه منطبق با مطالعه حسینی جبلی و همکاران (۲۰۱۵) است.

در ادامه، نتایج حاصل از مدل‌سازی تقاضای خانوار در هر دو سناریوی افزایش قیمت برای گروه داروهای ژنریک و برند تا حدودی مشابه بوده و خانوارها در بیستک‌های مختلف درآمدی رفتاری همسو و مشابه را نشان داده‌اند. و در هر دو گروه دارویی، کشش قیمتی داروهای اورفان پایین است که منطبق با مطالعه نورایی (۲۰۱۴)، بیاتی (۱۳۹۷) و راهبر (۱۳۹۲) است؛ که نشان می‌دهند کشش قیمتی و درآمدی کمتر از واحد بوده و بیماران نسبت به تغییر قیمت داروها حساسیت چندانی ندارند. با این وجود در مورد داروهای برند، کشش قیمتی، اندکی به دلیل بالاتر بودن قیمت آن‌ها نسبت به داروهای ژنریک، همچنین قابلیت جایگزینی آن‌ها با هم، بالاتر است. که نشان می‌دهد، در صورت تولید ژنریک با کیفیت مشابه داروهای برند و عرضه با قیمت مناسب‌تر در بازار، تمایل خانوار بیمار برای جایگزین کردن آن بجای داروی برند افزایش می‌یابد. با تشویق و نظارت دقیق بر تولید داروهای ژنریک، قیمت‌گذاری دقیق و به دور از چانه‌زنی بنگاه‌های تولیدکننده با نهادهای قیمت‌گذاری، همچنین عرضه داروها با قیمت مناسب و متناسب با کیفیت دارو، دولت‌ها به سهولت می‌توانند حجم واردات را کاهش داده و از این طریق از خروج ارز از کشور جلوگیری کنند. ذخیره ارزی می‌تواند صرف تقویت زیرساخت‌های تولید، مواد موثره باکیفیت و بهبود بیمه‌های سلامت گردد؛ در اینصورت، تمام بیماران و بخصوص بیماران در بیستک‌های درآمدی پایین جامعه، می‌توانند در کنار برخورداری از بیمه‌های سلامت با پوشش‌دهی بالا، دسترسی به داروی موردنیاز خود، با کارایی و

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

اثربخشی معادل با داروهای برند را نیز داشته باشند. مطابق با مطالعه پناهی (۱۳۹۵)، یکی از بندهای اصلی اقتصاد مقاومتی، حمایت از تولید داخلی و محدود سازی واردات در بخش‌هایی است که محصولات جایگزین واردات دارند. این امر در مورد کالاهای حساس و حیاتی مانند دارو اهمیت بیشتری می‌یابد و البته مستلزم شناخت کشش قیمتی برای داروهای مختلف است. که در این مطالعه نیز، کشش قیمتی دارو کمتر از یک برآورد شده و نشان‌دهنده کم‌کشش بودن این کالای حیاتی است.

با افزایش قیمت در دو گروه داروی ژنریک و برند، مخارج تخصیص یافته بیستک‌های درآمدی برای تهیه داروی مورد نظر افزایش می‌یابد. ولی در پایین‌ترین بیستک درآمدی مشاهده می‌شود که با افزایش قیمت داروهای اورفان ژنریک و برند به ترتیب مخارج تخصیص یافته برای آن‌ها ۳/۳ و ۳۱/۸ درصد کاهش یافته است، که نه‌تنها تفاوت زیادی بین دو گروه دارویی است بلکه، دلیل اصلی آن بودجه پایین خانوار بیمار است؛ که با افزایش قیمت داروی مورد نیاز بودجه لازم جهت تهیه آن را ندارد و مجبور است، بودجه اندک خود را به نیازهای ضروری زندگی مانند خوراک، مسکن، پوشاک و آموزش تخصیص دهد. مطابق با مطالعه بیاتی (۱۳۹۷)، کشش درآمدی مخارج دارو هم در بلندمدت و هم در کوتاه‌مدت کمتر از یک بوده و کشش درآمدی تقاضا برای دارو نیز کمتر از یک است. بنابراین، دارو در ایران یک کالای ضروری در کنار سایر کالاهای ضروری محسوب می‌شود. لذا، سیاست‌های دارویی که در پی افزایش قیمت دارو و با حذف یارانه دارویی هستند، می‌توانند زیان رفاهی قابل توجهی را بر خانوارهای کم‌درآمد تحمیل کنند و باعث شوند که آن‌ها در اثر هزینه‌های دارویی کمرشکن به ورطه فقر فرو روند. به این ترتیب، قیمت‌گذاری نامناسب داروهای اورفان و افزایش قیمت آن‌ها بدون درنظر گرفتن قشر کم‌درآمد و آسیب‌پذیر جامعه، منجر به محرومیت آن‌ها از شروع یا ادامه روند درمان شده و از حق طبیعی خود برای ادامه حیات محروم گردند. بالاتر بودن کاهش مخارج در داروهای برند را می‌توان، به جایگزین کردن داروی ژنریک در طبقاتی که پیش‌تر از داروی برند استفاده می‌کردند مرتبط دانست.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

بنابراین، سیاست‌مداران می‌بایست در اتخاذ تصمیم‌های سیاستی خود جانب احتیاط را رعایت کرده تا در تامین و عرضه این کالای استراتژیک خلل وارد نشود. همچنین، آحاد بیماران دسترسی آسان با قیمت مناسب و بالاترین کیفیت را به داروی موردنیاز برای درمان خود داشته باشند. توصیه‌های سیاستی که در این مقوله می‌توان اذعان داشت عبارتند از:

۱. برداشتن تحریم‌ها اصلی‌ترین اقدام جهت دسترسی بیماران به داروی مورد نیاز خود با قیمت مناسب است. تحریم‌ها در کنار کاهش ارزش پول ملی، تلاش تولیدکنندگان داخلی برای تولید ژنریک را دچار مشکل می‌کند. چه بسا، برای تامین مواد اولیه‌ی تولید دارو نیاز به واردات باشد، در سایه‌ی تحریم و افزایش نرخ ارز، یا مواد اولیه به دست تولیدکنندگان نخواهد رسید و یا با قیمتی بسیار زیاد این امر محقق خواهد شد. که در هر صورت، نتیجه آن افزایش قیمت داروهای اورفان از دو ناحیه است: کاهش تولید به دلیل سختی در دسترسی به مواد اولیه، گران تمام شدن واردات مواد اولیه به علت افزایش نرخ ارز.

۲. سیستم نظارتی بر شرکت‌های تولیدکننده و واردکننده دارو و مواد اولیه دارویی، از ابتدای تخصیص ارز دولتی تا واردات محصولات به داخل کشور و توزیع آن در میان کارخانه‌ها، داروخانه‌ها و بیمارستان‌ها بطور قوی و هدفمند وجود داشته باشد تا از فساد در این صنعت جلوگیری شود.

۳. واردات دارو و مواد اولیه، از رانت گروه‌های خاص خارج شده و بصورت دولتی صورت گیرد. در اینصورت، علاوه بر کاهش فساد و جلوگیری از ایجاد بازار سیاه برای داروهای اورفان، امکان ذخیره‌ی منابع ارزی در کنار تامین نیاز اساسی بیماران فراهم خواهد شد.

۴. مشوق‌های دولتی و معافیت‌های مالیاتی برای شرکت‌هایی که در حوزه تولید داروی ژنریک و بیوسیمیلار فعالیت‌های تحقیق و توسعه یا تولید انجام می‌دهند، در نظر گرفته شود تا انگیزه محققان و تولیدکنندگان برای تولید ژنریک افزایش یابد.

تشکر و قدردانی

کمال تشکر و قدردانی را از سرکار خانم دکتر کبری سنگری مهذب داشته، که با کمک‌های بی‌دریغ خود ما را در انجام هرچه بهتر این پژوهش و نتایج بدست آمده از الگوی شبیه‌سازی تقاضای خانوار یاری رساندند.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

منابع و مآخذ

- Auchincloss, A.H. & Diez Roux, A, V., (2008), A New Tool for Epidemiology: The Usefulness of Dynamic-Agent Models in Understanding Place Effects on Health. *American Journal of Epidemiology*, 168(1): 1-8.
- Akbarpour. M, Torabi. A. & Ghavamifar. A., (2020), Designing an Integrated Pharmaceutical Relief Chain Network Under Demand Uncertainty, *Transportation Research Part E Journal,* 136: 1366-5545.
- Bayati. M, Ahadinejad. B, Mathematics. F. & Beigi, N., (2018), Estimation of Household Pharmaceutical Expenditure in Iran, *Jahad University Scientific Information Center,* 17(2) :128-121. (in Persian)
- Boero.R. (2015), Behavioral Computational Social Science, *Los Alamos National Laboratory, New Mexioco, USA.*
- Chin. A.T., (2010), Consumer Learning and Heterogeneity: Dynamics of Demand for Prescription Drugs after Patent Expiration, *International Journal of Industrial Organization*, 28(6): 619-638.
- Divino. V, DeKoven. M, Kleinrock. M, Wade. R.L & Kaura,S., (2016), Orphan Drug Expenditures In The United States: A Historical And Prospective Analysis 2007–18, *Journal of Health Affairs*, 35(9).
- Dorri. A, Jurdak. R, Kanhere. S., (2018), Multi Agent System: A survey, *IEEE journal*, 6: 2167-3536.
- Einav, L., Finkelstein, A., & Tebaldi, P., (2018). Market Design in Regulated Health Insurance Markets: Risk Adjustment VS. Subsidies. *MIT Working Paper*.
- Emadzadeh. M, Samadpour. N, Ranjbar. H. & Azizi. F., (2013), The Effect of Education on Health in Iran: Production Function Approach, *Journal of Economic Modeling Research Kharazmi University,* 4(15):147-178. (in Persian)
- Food and Drug Administration of Iran (IFDA). (in Persian)
- Hamill. L. & Gilbert. N., (2016), Agent-Based Modeling in Economics, *Center for Research in Social Simulation (CRESS), University of Surrey UK.*
- Hernandez I. C, Gonzales lopez. B, Morris. S, Melnychuk. M & Aba´solo Alesso´n. I., (2019), The Effect of a Change in Co-Payment on Prescription Drug Demand in a National Health System: The Case of 15 Drug Families by Price Elasticity of Demand, *PloS One journal*, 14(3).
- Hosseini-Jebli. S, Arian-Khasal. A, Baroni. Mohsen, Heidari-Arjloo. P, & Khakian. M., (2013), Estimation of Drug Demand Function for Specific Diseases in Iran through Household Budget, *Journal of Health and Development of Kerman University of Medical Sciences*, 2 (2) 0-89 .(in Persian)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

- Marshal. B, Galea. S., (2015), Formalizing the Role of Agent-Based Modeling in Causal Inference and Epidemiology, *American Journalof Epidemiology*, 181: 92-99.
- Meshcheriakova. E, Goodall. S, Street. D, & Viney, R., (2020), PNS55 The Effect of Pharmaceutical Policy on Demand for Branded Medicines: A Discrete Choice Experiment from Australia, *Value in Health Regional Issues Journal,* 22: 591.
- Mestre Ferrandiz. J, Palaska. Ch, Kelly. T, Hutchings. A & Parnaby. A., (2019), An analysis of orphan medicineexpenditure in Europe, *Orphanet Journal of Rare Diseases*, 14:287.
- Models for Medicines through Wireless Sensor Networks Data and Topic Trend Analysis, *International Journal of Distributed Sensor Network,* No.1.
- Panahi. H, Sojoudi. S & Marandian, M., (2016), Estimation of Price and Income Elasticities of Drug Import Demand in Iran, *Journal of Economic Research, University of Tehran*, 51(4): 799-777. (in Persian)
- Panahi. H, Fallahi. F, Imani. A, & Nasib parast. S., (2018), Investigating The Induced Demand of Psychiatrists in East Azerbaijan Province: A Hierarchical Linear Modeling Approach (HLM), *Journal of Economic Modeling Research Kharazmi University,* 8(31): 165-196. (in Persian)
- Pharmaceutical Statistics of the Iran., (2017), Food and Drug Administration, Ministry of Health, Treatment and Medical Education. (in Persian)
- Quintiles IMS Institute., (2017), Orphan Drugs in the United States: Providing Context for Use and Cost.
- Sobhanian. M.H, MehrAra. M, & Ebadi. J., (2016), Investigating the Effective Components of General Practitioners' Outcome for Entering the Family Physician Plan, Case Study: Tehran, *Journal of Economic Modeling Research Kharazmi University,* 7(26): 7-40. (in Persian)
-

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]

[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]

Simulation of Demand for Orphan Drugs in Iran with the Approach of Agent-based Modeling (2018-19)

Narges Ghasemian[1], Hossein Raghfar[2], Faramarz Ekhteraei[3]

Received: 2021/02/17 Accepted: 2021/06/21

Abstract

Drugs as a strategic and subsidized commodity and an urgent need for patients have been constantly of particular importance, specially, in the health-care system of a society. On the other hand, one of the parameters concerning the assessment of the family welfare is the amount spent for satisfaction of divergent needs. The more a family spends on essential necessities such as food, housing, clothing and higher education, the less is expected to be devoted to health care. Concerning drugs, the demand for different drugs may vary depending on the patients' attitudes, the type of illnesses and their income elasticity. The objective of the present research is to investigate the demand for orphan drugs for refractory diseases regarding various income groups in Iran applying Agent-based Models (ABMs). In this research, the behavior dynamics of the orphan drugs applicants and the diversity of their demands in miscellaneous price scenarios resulting from inflation and fluctuations in the exchange rate have been scrutinized in accordance with ABM. To this end, one thousand family applicants for orphan drugs, extracted from Iran's statistics center, were categorized in five different income ventiles. Their reactions towards the increase of the price of the aforementioned drugs are predicted based on Net Logo simulation software. The results indicate that the average of price elasticity of demand for generic and branded drugs has been -0.39 and -0.05 percent, respectively; similarly, the demand for these two drug groups has been decreased by the same amount. In the lowest income ventile as the price of generic and branded orphan drugs deceases, for the lowest income ventile families, the allocated expenses for these drugs has been decreased by 3.3 percent and 31.85 percent, respectively. The main reason for the aforementioned problem is assigned to the low budget of the patients' family and its

1. Ph.D. Candidate in Economics, Al-Zahra University of Tehran. Email: n.ghasemian@alzahra.ac.ir
2. Professor of Economics, Al-Zahra University of Tehran. (Corresponding Author)
Email: raghfar@alzahra.ac.ir
3. The Head of the Syndicate of Pharmaceuticals, Chemicals and Pharmaceutical Packaging, Pioneers of Industry Process. Email:f.ekhteraei@yahoo.com

allocation to essential necessities of life such as food and housing. The severity of the cost reduction in branded drugs is due to the fact that it can be replaced by generic drugs.

Keywords: Orphan Drugs Demand, Simulation, Agent Based Modeling
JEL Classification: E37 ،H31 ،L97 ،C15 ،R22

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1400.11.43.5.7]
[DOI: 10.52547/jemr.12.43.207]