فصلنامهٔ اقتصاد و الگوسازی
دانشگاه شهید بهشتی، بهار ۱۳۹۱

Quarterly Journal of Economics and Modelling
Shahid Beheshti University

بررسی الگوی تخصیصی مخارج مصرفی خانوارهای شهری در ایران (رویکرد سیستم تقاضای دیفرانسیلی)

دکتر محمدنبی شهیکی تاش *

دکتر باقر درویشی**

چکیده

در مطالعات کاربردی علاوه بر تقاضای سیستمی غیر دیفرانسیلی، مجموعه‌ای از توابع سیستمی دیفرانسیلی نیز وجود دارند که از آنها برای بررسی نحوهٔ تخصیص بودجهٔ خانوار در سبد کالاهای مصرفی استفاده می‌شود. این نوع توابع از تابع مطلوبیت خاصی استخراج نمی‌شوند بلکه براساس نظریهٔ تقاضا به گونه‌ای طراحی شده‌اند که اگر محدودیت‌های نظری تقاضا بر آنها اعمال شوند یک سیستم کامل از معادلات تقاضا به وجود خواهد آمد. در این مقاله با معرفی انواع رویکردهای تابع تقاضای دیفرانسیلی، تلاش شده با اعمال قیود کلاسیک تقاضا، ارزیابی از الگوی تخصیصی خانوارهای ایرانی ارایهٔ گردد. یافته‌های این پژوهش مؤید آن است که در سال ۱۳۸۷ گروه مربوط به" حمل و نقل" دارای کشش قیمتی ۰/۷۶- بوده که در بین کشش‌های قیمتی گروه‌های مختلف، بیشترین واکنش را نشان می‌دهد. پس از آن کشش قیمتی خوراک بالا بوده و تقریباً ۰/۶۲- است. همچنین کشش درآمدی مسکن بر مبنای مدل رتردام برابر ۰/۴۴ است، یعنی آنکه این گروه کالایی به عنوان یک گروه کالایی ضروری بین خانوارهای ایرانی شناخته می‌شود و با افزایش ده درصد مخارج خانوارهای شهری، مخارج مصرفی گروه مسکن ۴/۴ درصد افزایش می‌یابد.

کلید واژه‌ها: *الگوی تخصیصی، سیستم تقاضا، رتردام ،CBS ،NBR و AIDS دیفرانسیلی*

طبقه‌بندی JEL: *C30 ، C42 ، Q48*

---

* عضو هیئت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان
** استادیار گروه اقتصاد دانشگاه ایلام
mohammad_tash@yahoo.com

تاریخ دریافت
۹۰/۱۱/٦

تاریخ پذیرش
۹۲/۲/۹

۱. مقدمه

نظریهٔ سیستمی تقاضای مصرف کننده از آغاز مطرح شدن در دههٔ ۱۸۷۰ تاکنون، به صورت گسترده برای تحلیل رفتار مصرف کنندگان استفاده شده است. به رغم اینکه هم ازجنبهٔ نظری و هم روش‌های اندازه‌گیری، تقاضای مصرف کننده از همان آغاز به طور چشمگیری توسعه داده شد، اما به طور قابل ملاحظه‌ای ارتباط بین این دو شاخه (نظری و روش‌های اندازه گیری) ضعیف باقی ماند. با وجود اینکه نمی‌توان اهمیت کارهایی که از سوی شولتز،استون، والد، کالفنت، دیتون و مولبایر، ایونس، گرین،منسر و... در هر دو زمینه انجام شده را نادیده گرفت، اما تاکنون رابطهٔ بین نظریه‌های ارائه شده و نتایج به دست آمده از کارهای تجربی، بسیار ضعیف و تصنعی است. به همین دلیل اقتصاددانان برای پوشش دادن این نقاط ضعف سعی نمودند تا شرایط نظری تابع تقاضا را که معروف به شرایط اسلاتسکی می‌باشند در معادلات تقاضا اعمال نمایند.

معادلات تجربی اولیه برای تحلیل رفتار مصرف کنندگان، توابع تقاضای تک معادله‌ای بودند. در این توابع شرایط اسلاتسکی، خصوصاً تقارن ضرایب مطرح نبود، زیرا این شرط وقتی که ما دو معادلهٔ تقاضا یا بیشتر را به صورت همزمان بررسی می‌کنیم، نقش محوری دارد. به عنوان مثال اگر توابع تقاضای مربوط به دو کالای Y,X را براساس تابعی از درآمد حقیقی و قیمت این دو کالا و احتمالاً قیمت سایر کالاها را بررسی کنیم، شرایط اسلاتسکی دلالت بر اعمال محدودیت‌هایی بر قیمت کالایX در تابع تقاضای کالای Y و بالعکس دارد. از جمله دلایل دیگری که می‌توان در حمایت از اعمال شرایط اسلاتسکی بر توابع تقاضا مطرح نمود، این است که در صورت اعمال این شرایط اگر تعداد n کالا وجود داشته باشد تعداد پارامترها به n^2-n مورد کاهش می‌یابد در حالی‌که در شرایط عدم اعمال این محدودیت‌ها تعداد پارامترها n^2-1 است؛ اما با وجود اعمال شرایط اسلاتسکی هنوز مشکلاتی باقی می‌ماند. یکی از مسائلی که هنوز هم با آن روبه‌رو هستیم این است که تعداد روابط مربوط به شرط قرینه بودن اسلاتسکی که با نسبت توان دوم تعداد کالاها رشد می‌نمایند با وجود افزایش تعداد کالاها شدیداً رشد خواهند کرد. محدودیت دومی که پس از اعمال شرایط اسلاتسکی هنوز با آن روبه‌رو هستیم این است

که تعداد پارامترهایی که پس از اعمال این محدودیت‌ها باقی می‌مانند نیز، با افـزایش تعـداد کالاها شدیداً افزایش می‌یابـد کـه موجـب کـاهش درجـهٔ آزادی می‌گـردد. از بحـث فـوق می‌توان نتیجه گرفت که حتی در صورت اعمال شرایط اسلاتسکی، با مشکل افزایش تعـداد پارامترها(در حالی که بخواهیم تابع تقاضای کالاهای زیادی را به صـورت همزمـان تخمـین بزنیم) روبه‌رو هستیم که با فرض وجود داده‌های مورد نیـاز و عـدم مشـکل تخمـین بـاز هـم ممکن است بین سرهای زمانی ما همخطی به وجود آیـد کـه بـه دسـت آوردن تخمین‌هـای درست پارامترها را با مشکل مواجه می‌نماید. برای حل ایـن مشـکل مـا بـه محـدودیت‌های بیشتری علاوه بر شرایط اسلاتسکی نیاز داریم تـا تعـداد پارامترهـا را بـه حـد کـافی کـاهش دهیم. از آنجایی که بر قیـد بودجـه نمی‌تـوان محـدودیتی اعمـال کـرد، اقتصـاددانان تـلاش نمودند محدودیت‌هایی را بر توابع مطلوبیت اعمال نمایند. به همین دلیـل بحـث جمـع پـذیر بودن[۱] تابع مطلوبیت مطرح گشت.[۲]

بحث‌های سیستم تقاضا، در پی اعمال محدودیت‌های بیشـتر بـرای حـل مشـکلات ذکـر شده براساس روابط درونی بین کالاهاست و با توجه بـه اهمیتـی کـه شـرایط اسلاتسـکی در مبانی نظری تقاضا دارد بی‌تردید اقتصاددانانی که الگوهای سیسـتم تقاضـا را ارائـه کـرده‌انـد در پی حذف این شرایط به عنوان مجموعه‌ای از محدودیت‌های قابـل آزمـون بـر معـادلات تقاضا نخواهند بود بلکه به دنبال افزایش این محدودیت‌ها برای تخمـین راحـت‌تر معـادلات تقاضا می‌باشند[۳].(Christensen et al.,1975)

در این مقاله درصددیم با اعمال قیود اسلاتسکی تقاضـا، در معـادلات سیسـتمی تقاضـا، الگوی تخصیصی خانوارهای شـهری در ایـران را بررسـی نمـاییم. بـه عبـارت دیگـر هـدف اصلی این مقاله برآورد تابع تقاضا و سنجش حساسیت قیمتی و درآمدی گروه‌هـای کـالایی خوراک، مسکن و حمل ونقل در سبد مصرفی خانوارهای شـهری می‌باشـیم تـا بـا ارزیـابی

---

۱. additive

۲. اما خوب است تأکید کنیم که بحث جمع پذیری تابع مطلوبیت یکی از ساده ترین راه‌هایی است که تاکنون برای اعمال محدودیت‌های بیشتر ارائه شده.و معلوم نیست که هنگام مواجهه با شواهد واقعی، این فرض تأئید گردد یا خیر؟

۳. Christensen et.al. (1975)

این معیارها به واکنش مصرف کنندگان در قبال تغییرات قیمت‌ها پی برد. ضرورت بررسی این گروه‌ها از آنجا نمایان تر می‌شود که به طور متوسط ۷۰ درصد مخارج خانوارهای شهری در ایران به این گروه‌های کالایی اختصاص می‌یابد.

در این مقاله، در بخش دوم، به پیشینهٔ پژوهش و در بخش سوم به مبانی نظری پرداخته می‌شود. در بخش چهارم، به داده‌های مورد نیاز پژوهش و در بخش پنجم، به تصریح و برآورد مدل اقتصاد سنجی و سنجش کشش‌های درآمدی، قیمتی و تقاطعی مارشالی با استفاده از سیستم معادلات دیفرانسیلی پرداخته شده است. در نهایت بخش ششم به جمع بندی و نتیجه گیری از یافته‌های مقاله اختصاص دارد.

۲. پیشینه پژوهش

شکل سیستمی توابع تقاضا که در واقع به مسئلهٔ تخصیص کل بودجه به یک مجموعه از کالاهای مختلف مربوط می‌شود، ابتدا توسط لسر (۱۹۴۱) معرفی گردید. مطالعات بعدی بر مبنای توسعهٔ نگرش لسر(۱۹۴۱) توسط ویت و سامرمیر (۱۹۵۶) صورت پذیرفت و پایهٔ معرفی سیستم تقاضای Addilog گردید و بعدها مبنای نظری آن از سوی هاتاکر (۱۹۶۰، ۱۹۶۵) کامل گردید و ویت و هیلهورث (۱۹۶۱) و سامرمیر (۱۹۶۲) آن را توسعه دادند. کار مشترک ویت و سامرمیر(۱۹۵۶) و هاتاکر(۱۹۶۰) پایان دوران صباوت کاربرد سیستم معادلات تقاضا محسوب به‌شمار می‌آید.

یکی دیگر از سیستم‌های تقاضاهای غیر دیفرانسیلی که با استقبال زیاد پژوهشگران روبه‌رو گردید تابع تقاضای LES است که با معرفی تابع مطلوبیت کلاین و روبین (۱۹۴۸) استخراج چنین تابع تقاضایی میسر گردید. از مهم‌ترین مقالاتی که در راستای تبیین مزایا، کاربرد و نحوهٔ برآورد اقتصادسنجی این تابع سیستمی انتشار یافت(که به عنوان مقالات پایه‌ای این تابع شناخته می‌شود) می‌توان به مقالات گری (۱۹۵۰)، ساموئلسون (۱۹۴۸)، استون (۱۹۶۴) و پولاک و والس (۱۹۶۹) اشاره نمود. همچنین مطالعات پولاک و والس(۱۹۷۹) و پولاک(۱۹۷۰) منجر به معرفی زیر مجموعه‌ای از توابع تقاضای GLES[1]،

۱. Generalized Linear Expenditure System(GLES)

DLES[۱]، HLES[۲]، QES[۳] گردید که همگی به عنوان خانواده‌ای از توابع تقاضای خطی غیر دیفرانسیلی شناخته می‌شوند.

از دیگر معادلات غیر دیفرانسیلی سیستمی می‌توان به تابع تقاضای ترنسدنتال و تابع تقاضای ترانسلوگ اشاره نمود که به ترتیب به وسیلهٔ کریستنسن، جورگنسن و لئو (۱۹۷۵) و پولاک و والس(۱۹۸۰) ارائه شده‌اند. هر یک از این توابع برای تبیین بهتر رفتار مصرف کننده معرفی گردید و به عنوان مدل‌های رقیب سایر مدل‌های تقاضای سیستمی غیر دیفرانسیلی شناخته می‌شوند.

مطالعات تایل (۱۹۶۷) و برتن (۱۹۶۴ و ۱۹۶۷) نگرش جدیدی برای بررسی رفتار مصرف کننده ایجاد نمود. این دو با معرفی توابع تقاضای سیستمی دیفرانسیلی الگوی جدیدی برای ارزیابی تخصیص کالاها در بودجهٔ خانوار ارائه نمودند که بوسیله دریل و کلر (۱۹۸۵)، لی و همکاران (۱۹۹۴) توسعه یافت و منجر به معرفی توابعی تقاضای دیگری همانند NBR و CBS گردید.

همچنین اولین کار جامعی که در زمینهٔ تابع تقاضای سیستمی در ایران انجام گرفته مربوط به خسروی نژاد (۱۳۷۶) است که در آن به برآورد سیستم مخارج خطی در مناطق شهری پرداخته است. همچنین قنبری (۱۳۷۲) در زمینهٔ عرضه و تقاضای گوشت در ایران از سیستم تقاضای AIDS استفاده نموده است.کار دیگری که در زمینهٔ تابع تقاضای سیستمی انجام گرفته، بررسی رفتار مصرفی خانوار شهری در ایران می‌باشد که سپه وند(۱۳۸۳) با استفاده از سیستم مخارج خطی، کشش گروه‌های مختلف، بودجهٔ خانوار را برای مسکن، پوشاک، خوراک و ... برآورد نموده است. عبدلی (۱۳۷۵) نیز تابع تقاضای نان را بوسیله LES و تقاضای لگاریتم مضاعف برآورد نمود. پناهی (۱۳۷۷) نیز با استفاده از مدل AIDS به تحلیل رفتار مصرفی در مناطق شهری پرداخته است.به طور خلاصه مهم ترین مطالعات صورت گرفته در زمینهٔ سیستم تقاضا در ایران در جدول ۱ ذکر شده است.

---

۱. Dynamic Linear Expenditure System(DLES)

۲. Habit Linear Expenditure System(HLES)

۳. Quadratic Expenditure System(QES)

جدول ۱. مروری بر مطالعات صورت گرفته بر مبنای سیستم تقاضا در ایران

محقق و سال انتشار	موره زمانی مطالعه	سیستم تقاضا	توضیحات
قربانی و همکاران(۱۳۸۹)	۱۳۸۱-۱۳۶۷	AIDS	برآورد کشش انواع گوشت در کوتاه مدت و بلندمدت
سلامی و همکاران(۱۳۸۸)	۱۳۸۵-۱۳۵۴	AIDADS	تبین رفتار مصرفی خانوارهای ایرانی در زمینه مواد خوراکی
نجفی و شجری(۱۳۸۷)	۱۳۸۴-۱۳۵۳	AIDS پویا	برآورد تقاضای مواد غذایی در مناطق شهری
موسوی و همکاران(۱۳۸۶)	۱۳۷۹-۱۳۶۲	رتردام	تحلیل رفتار مصرفی خانوارها در آذربایجان غربی
صمدی(۱۳۸۶)	۱۳۷۹-۱۳۴۳	AIDS	برآورد کشش انواع گوشت در مناطق شهری
باریکانی و همکاران(۱۳۸۶)	۱۳۸۶-۱۳۵۳	AIDS پویا	برآورد کشش قیمتی و درآمدی مواد غذایی در ایران
شکیبایی و همکاران (۱۳۸۵)	۱۳۸۰-۱۳۵۰	AIDS	کشش‌های تقاضای خدمات درمانی بررسی شده است.
خسروی نژاد (۱۳۸۴)	۱۳۷۵-۱۳۶۵	LES	به نحوه تخمین بودجه و الگوی مصرفی خانوارها پرداخته شده است.
قرشی و صدالاشرفی(۱۳۸۴)	۱۳۸۰-۱۳۵۰	AIDS	برآورد تقاضای انواع گوشت در ایران
طیبی و رنجبر (۱۳۸۳)	۱۳۸۱-۵۷	AIDS	بررسی ساختار تقاضای واردات در کشور
محمدزاده (۱۳۸۳)	۱۳۸۰-۱۳۵۰	AIDS CBS	بررسی الگوی مصرفی خانوارهای شهری در ایران

تفاوت عمدهٔ این مقاله نسبت به مطالعات انجام شده آن است که اولاً از توابع دیفرانسیلی تقاضا(رتردام، CBS، NBR و AIDS دیفرانسیلی) استفاده شده است. ثانیاً قلمرو این پژوهش، به گروه‌های عمدهٔ مصرفی خانوارهای شهری ایران(خوراک، مسکن و حمل ونقل) اختصاص یافته است.

۳. مبانی نظری

تابع سیستمی دیفرانسیلی رتردام، توسط برتن (۱۹۶۵) و تایل (۱۹۶۴) معرفی گردید. این سیستم از تابع مطلوبیت خاصی استخراج نمی‌شود، بلکه براساس دیفرانسیل کامل از تابع مطلوبیت و قید بودجه نسبت به قیمت‌ها و درآمد، رابطهٔ بین قیمت‌ها و مقادیر از طریق ماتریس اساسی برتن به دست می‌آید. سپس با جایگذاری این رابطه در دیفرانسیل کامل تابع تقاضا و اعمال محدودیت‌های نظری تقاضا یک سیستم کامل از معادلات تقاضا بدست می‌آید،که به سیستم تقاضای رتردام معروف است. (Kenneth et al. ,1988,pp.60-75) برای استخراج مدل رتردام می‌توان از شکل کلی تابع تقاضا استفاده نمود.

$$q_i = q_i(p_j, Q)$$

با دیفرانسیل گیری از این تابع، به رابطهٔ زیر به دست می‌آید:

$$dq_i = \frac{\partial q_i}{\partial Q}.dQ + \sum_j \frac{\partial q_i}{\partial p_j} dp_j$$

از طرفی بر مبنای رابطهٔ اسلاتسکی داریم:

$$\frac{\partial q_i}{\partial p_j}\Big|_{\bar{u}} = \frac{\partial q_i}{\partial p_j} + \frac{\partial q_i}{\partial Q}.q_j$$

بوسیلهٔ روابط فوق می‌توان نوشت:

$$dq_i = \frac{\partial q_i}{\partial Q}.dQ + \sum_j \left[\left(\frac{\partial q_i}{\partial p_j}\right)\Big|_{\bar{u}} - \frac{\partial q_i}{\partial Q}.q_j \right] dp_j$$

$$dq_i = \frac{\partial q_i}{\partial Q}\left[dQ - \sum_j q_j dp_j \right] + \sum_j \left(\frac{\partial q_i}{\partial p_j}\right)\Big|_{\bar{u}} dp_j$$

اگر از تبدیل $dq_i = q_i d\log q_i$ استفاده کنیم به رابطهٔ زیر دست می‌یابیم:

$$q_i d\log q_i = \frac{\partial q_i}{\partial Q}[Qd\log Q - \sum_j q_j p_j d\log p_j] + \sum_j \left(\frac{\partial q_i}{\partial p_j}\right)_{\bar{u}} p_j d\log p_j$$

با تقسیم نمودن طرفین رابطهٔ اخیر بر q_i می‌توان به مدل رتردام دست یافت (William A. Barnett,1979,pp.109-130):

$$d\log q_i = \frac{\partial q_i}{\partial Q}.\frac{Q}{q_i}[d\log Q - \frac{\sum q_i p_j d\log p_i}{Q}] + \sum \left(\frac{\partial q_i}{\partial p_j}\right)_{\bar{u}}.\frac{p_j}{q_i} d\log p_j$$

$$d\log q_i = \eta_{i0}[d\log Q - \frac{\sum q_i p_j d\log p_i}{Q}] + \sum \beta_{ij} d\log p_j$$

$$d\log q_i = \eta_{i0}[d\log m] + \sum \beta_{ij} d\log p_j$$

در رابطهٔ فوق، β_{ij} کشش‌های قیمتی متقاطع جبران شدهٔ کالای q_i نسبت به قیمت کالای q_j، η_{i0} کشش درآمدی، q_i مقدار کالا و p_j قیمت کالاها و m درآمد واقعی است. با وزن دادن به هر معادله، به اندازهٔ سهم هر کالا در بودجهٔ خانوار می‌توان به فرم کلی مدل رتردام دست یافت: (Dean C. Mountain,1988,pp.477-484)

$$w_i d\log q_i = \theta_i d\log m + \sum \pi_{ij} d\log p_j$$

که در این رابطه، $w_i = \frac{p_i q_i}{Q}$ و θ_i ضریب درآمدی i امین کالای وزن داده شده توسط سهم بودجه و π_{ij} ضرایب قیمتی است. در رابطه اخیر پارامترهای تقاضا θ_i و π_{ij} به صورت زیر مفروض‌اند:

$$\theta_i = \frac{\partial(p_i q_i)}{\partial Q}$$

$$\pi_{ij} = \left(\frac{p_i p_j}{Q}\right) S_{ij}$$

$$S_{ij} = \frac{\partial q_i}{\partial p_j} + q_j \frac{\partial q_i}{\partial Q}$$

Q کل عایدی[۱] یا بودجهٔ فرد و S_{ij} ماتریس جانشینی اسلاتسکی است و پارامتر θ_i سهم نهایی کالای i در بودجهٔ خانوار[۲] می‌باشد. بیان ماتریسی مدل رتردام به صورت زیر است:

$$\hat{w} d\log q = b d\log M + c d\log P$$

در رابطهٔ اخیر، Wماتریس قطری سهم بودجه، q بردار مقادیر تقاضا شده، p بردار قیمت، c ماتریس کشش‌های قیمتی جبرانی موزون با توجه به سهم بودجه، b بردار

۱. total outlay

2. the marginal budget share of commodity.

کشش‌های درآمدی وزن داده شده با سهم بودجه و Q درآمد واقعی است که:

$$d\log M = w'd\log q = d\log Q - \dot{W}'d\log p$$

همان‌گونه که در مقدمهٔ مقاله اشاره شد، مدل رتردام باید فروض کلاسیکی تابع تقاضا را برآورده سازد. مهم‌ترین فروض کلاسیکی عبارت‌اند از: ۱. فرض جمعی؛ ۲. فرض همگن بودن ۳. فرض اسلاتسکی.

جدول ۲. فروض کلاسیکی تابع تقاضای رتردام

ردیف	فروض	قیود رتردام
۱	جمعی	$\sum_i \theta_{ij}=1 \quad$ و $\quad \sum \pi_{ij}=0$
۲	همگن بودن	$\sum_j \pi_{ij}=1$
۳	تقارن اسلاتسکی	$\pi_{ij}=\pi_{ji}$

شایان ذکر است که برتن(۱۹۹۳) سیستم تقاضای دیفرانسیلی را معرفی نمود،که به عنوان گشتاور سیستم تقاضای دیفرانسیلی معروف است و بوسیلهٔ آن می‌توان مدل‌های رتردام NBR, AIDS, CBS را استخراج نمود. فرم کلی گشتاور سیستمی برتن به صورت زیر است:

$$w_i d\log q_i = (d_i + \delta_i w_i) d\log Q + \sum_j (e_{ij} - \delta w_i(\delta_{ij} - w_j)) d\log p_j$$

$$d_i = \delta_1 \beta_i + (1-\delta_1)\theta_i$$

$$e_{ij} = \delta_2 \gamma_{ij} + (1-\delta_2)\pi_{ij}$$

که δ_1, δ_2 دو پارامتر مازاد هستند که باید برآورد شوند. اگر در معادلهٔ فوق δ_1, δ_2 برابر صفر باشند، تابع تقاضا به رتردام تبدیل می‌شود، در شرایطی که $\delta_1 = 1$ و $\delta_2 = 0$ باشد به تابع تقاضای CBS تبدیل می‌گردد، هنگامی که $\delta_1 = 1$ و $\delta_2 = 1$ باشد به تقاضای AIDS و در شرایطی که $\delta_1 = 0$ و $\delta_2 = 1$ باشد الگوی NBR به

دست می‌اید (جدول ۳).

جدول ۳. استخراج تقاضای NBR, CBS, AIDS و رتردام بوسیلهٔ گشتاور تقاضای دیفرانسیلی

ردیف	وضعیت پارامترهای δ_1,δ_2	نوع تقاضای حاصله بوسیله گشتاور دیفرانسیلی تقاضا
۱	$\delta_1=1$ و $\delta_2=0$	تابع تقاضای CBS
۲	$\delta_1=1$ و $\delta_2=1$	تابع تقاضای AIDS
۳	$\delta_1=0$ و $\delta_2=1$	تابع تقاضای NBR
۴	$\delta_1=0$ و $\delta_2=0$	تابع تقاضای رتردام

همچنین باید در تقاضای گشتاور دیفرانسیلی که بوسیلهٔ آن می‌توان دسته‌ای از توابع تقاضا را استخراج نمود، شروط جمعی، همگن بودن و تقارن برقرار باشد.(جدول ۴)

جدول ٤. فروض کلاسیکی تابع تقاضای گشتاوری دیفرانسیلی

ردیف	فروض	قیود
۱	جمعی	$\sum_i d_i = 1-\delta_i, \sum e_{ij}=0$
۲	همگن بودن	$\sum_j e_{ij}=0$
۳	تقارن اسلاتسکی	$e_{ij}=e_{ji}$

٤. داده‌ها

برای برآورد مدل‌های رتردام، NBR، CBS و AIDS از داده‌های سالانه مربوط به متوسط مخارج مصرفی خانوار شهری ایران و شاخص قیمت‌های مربوط به آن طی سال‌های۱۳۸۷-۱۳۵۵ استفاده شده است. داده‌های اولیهٔ جمع‌آوری شده، شامل هشت گروه کالا و خدمات است که عبارت‌اند از:۱. گروه خوراکی،آشامیدنی‌ها و دخانیات(گروه خوراک)؛ ۲ گروه مسکن و سوخت(مسکن)؛ ۳. گروه حمل ونقل و ارتباطات؛ ۴. گروه لوازم و اثاثیه؛ ۵. گروه بهداشت ودرمان؛ ۶. گروه پوشاک وکفش؛ ۷. گروه تفریحات و خدمات فرهنگی؛ ۸. گروه‌های متفرقه.

در برآورد مدل‌ها، پنج گروه آخرکه سهم پایینی را به خود اختصاص داده بودند تحت عنوان سایر کالاها در نظر گرفته شدند. لذا گروه‌های مخارج مورد استفاده در این پژوهش عبارت‌اند از:۱. گروه خوراکی،آشامیدنی‌ها و دخانیات(گروه خوراک)؛ ۲. گروه مسکن و سوخت(مسکن)؛ ۳. گروه حمل ونقل و ارتباطات؛ ۴. سایر کالاها.

گروه مسکن به طور متوسط طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷بیشترین سهم در بودجهٔ خانوار را داشته، به گونه‌ای که طی دورهٔ مذکور به طور متوسط ۳۳ درصد مخارج مصرفی، صرف این کالا شده است. همچنین سهم خوراک طی این دوره به طور متوسط ۳۱ درصد و سهم سایر کالاها در بودجهٔ خانوار ۲۸ درصد بوده است. به طور خلاصه سهم هریک از گروه‌های کالایی ذکر شده در بودجهٔ خانوار طی سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۸۷در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. سهم کالاها در بودجه خانوار شهری طی سال‌های ۱۳۵۵-۱۳۸۷

سال	سهم گروه خوراک	سهم گروه مسکن	سهم گروه حمل و نقل	سهم سایر کالاها
1355	0.37	0.27	0.09	0.28
1360	0.39	0.29	0.07	0.25
1365	0.42	0.30	0.07	0.22
1370	0.31	0.35	0.06	0.28
1375	0.31	0.34	0.07	0.29
1376	0.30	0.34	0.08	0.29
1377	0.31	0.34	0.08	0.27
1378	0.30	0.32	0.09	0.29
1379	0.28	0.31	0.10	0.31
1380	0.26	0.32	0.11	0.32
1381	0.25	0.32	0.11	0.31
1382	0.26	0.32	0.12	0.30
1383	0.26	0.29	0.14	0.31
1384	0.24	0.28	0.15	0.33
1387	0.23	0.29	0.15	0.33

منبع: پژوهش جاری

شایان ذکر است که آمار مربوط به مخارج مصرفی خانوار شهری از نتایج تفصیلی آمارگیری از هزینه و درآمد خانوار شهری جمع آوری شده است که هر سال توسط مرکز آمار ایران منتشر می‌شود. همچنین شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی از آمارهای منتشر شده توسط بانک مرکزی استخراج شده است.

۵. تصریح مدل اقتصادسنجی و برآورد آن

با توجه به ساختار اقتصاد ایران، معادلهٔ دیفرانسیلی برتن را می‌توان به گونه‌ای تصریح نمود که در آن اثرات شکست ساختاری بالقوه، در نتیجه تغییرات ساختاری مصرف را بررسی نمود. بر این اساس، متغیر جدید h_t به صورت زیر در مدل سازی برتن افزوده می‌شود:

$$w_i d\ln q_i = \theta_i h_t + (\delta_1 w_i + d_i + \xi_i h_t) d\ln Q + \sum_j (e_{ij} - w_i\delta_2(\delta_{ij} - w_j) + \xi_{ij} h_t) d\ln p_j + u_t$$

که θ_i و ξ_{ij} و ξ_i پارامترهایی برای سنجش اثرات بالقوهٔ ناشی از تغییرات ساختاری متغیرهای متفاوت سیستم بوده است و از نظر نظری محدودیت‌های در مورد پارامترهای جدید اعمال می‌شود:

$$\sum_i \theta_i = 0 \ , \ \sum_i \xi_{ji} = 0 \ , \ \sum_j \xi_{ij} = 0 \ , \ \xi_{ij} = \xi_{ji}$$

انتخاب فرم تابعی برای h_t اهمیت زیادی دارد. در میان نگرش‌های متفاوت، رویکرد ارائه شده توسط اوهتانی و کاتایاما(۱۹۸۶) که بوسیله موسینی و میلک(۱۹۸۹) کاربردی شده، اهمیت ویژه‌ای دارد. آنها h_t را به صورت زیر معرفی نمودند:

$$h_t = \begin{cases} 0 & t = 1,2,3,....,\Gamma_1 \\ \dfrac{t-\Gamma_1}{\Gamma_2-\Gamma_1} & t = \Gamma_1+1,.....,\Gamma_2-1 \\ 1 & t = \Gamma_2,.....,T \end{cases}$$

که Γ_1 و Γ_2 به‌ترتیب گویای نقطهٔ پایانی در دوره زمانی اول و نقطه شروع دوره زمانی دوم است، که از نظر مفهومی همانند متغیر مجازی است. مقادیر Γ_1 و Γ_2 به وسیلهٔ روش معرفی شده توسط کوانت(۱۹۶۰) و کاربردی شده توسط ویمن(۱۹۹۶) استفاده شده است. در معادلهٔ ما دورهٔ شکست ساختاری(h_t) که به دلیل دوران جنگ اتفاق افتاده در سال‌های ۱۳۶۰ تا ۱۳۶۸ بوده است و مقادیر δ_1 و δ_2 طبق جدول۳ در معادله قرار گرفته و سیستم معادلات برازش شده‌اند.

۱،۵. برازش مدل اقتصادسنجی

در این قسمت نتایج حاصل از برآورد سیستم‌های تقاضای رتردام، CBS، NBR و

AIDS ارائه شده است. بخش اول مربوط به برآورد مدل‌های ذکر شده است وسعی شده که با استفاده از برازش مدل‌ها، بهترین مدلی که می‌تواند رفتار مصرف کنندگان ایرانی را نشان دهد و همچنین از نظر اقتصاد سنجی بخوبی رفتار داده‌ها را توضیح دهد و دارای سازگاری باشد انتخاب شود. در بخش دوم پس از انتخاب بهترین مدل بر مبنای فروض کلاسیکی اقتصاد سنجی و شاخص‌های مرتبط با آن، کشش‌های درآمدی و قیمتی محاسبه شده و به ارزیابی تأثیر هریک از متغیرها بر الگوی تخصیصی مصرف در ایران اشاره شده است. به طور خلاصه هدف آن است که با استفاده از تکنیک مناسب اقتصادسنجی، با تخمین مدل‌های دیفرانسیلی، ضرایب متغیر درآمدی (θ_i و β_i) و ضرایب متغیرقیمتی(π_{ij} و γ_{ij}) را برآورد نموده و مدل مناسبی را انتخاب کنیم،که خلاصهٔ بحث در جدول شماره ۶ ارائه شده است.

جدول ٦. ضرایب قیمتی و ضریب متغیر درآمدی مدل‌های رتردام ،CBS ،NBR و AIDS

مدل‌ها	متغیر وابسته	ضریب متغیر درآمدی	ضرایب متغیر قیمتی	ملاحظات
رتردام	$w_i(d\log q_i)$	θ_i	π_{ij}	----------
CBS	$w_i(d\log \frac{q_i}{Q})$	β_i	π_{ij}	π_{ij} ضریب قیمتی رتردام و β_i ضریب درآمدی AIDS
NBR	$dw_i + w_i d\log Q$	θ_i	γ_{ij}	γ_{ij} ضریب قیمتی AIDS و θ_i ضریب درآمدی رتردام
AIDS دیفرانسیلی	dw_i	β_i	γ_{ij}	----------

در این مقاله از روش حداکثر راست نمایی با اطلاعات کامل(FIML)[1] با مفروض گرفتن فرم کلی سیستم معادلات همزمان رتردام ،CBS ،NBR و AIDS به صورت $\tau Y + \beta X = U$ در شرایطی که $\varepsilon_t \approx N(0, \sum)$ استفاده شده است.

۱. Full Information Maximum Likelihood (FIML)

$$L = -G\frac{n}{2}Ln(2\pi) - \frac{n}{2}Ln\left|\sum\ \right| + nLn|\tau| - \frac{1}{2}\sum_{t=1}^{n}(\tau Y + \beta X)'\sum^{-1}(\tau Y + \beta X)$$

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_i') = \sum$$

نتایج حاصل از برآورد مدل‌های دیفرانسیلی و ضرایب متغیر درآمدی (θ_i و β_i) و ضرایب متغیرقیمتی(π_{ij} و γ_{ij}) با استفاده از روش حداکثر راست نمایی با اطلاعات کامل(FIML) ،در جدول ۷ و ۸ ذکر شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود به دلیل مفروضات متفاوت، نحوهٔ استخراج و متفاوت بودن متغیر وابسته در هریک از مدل‌های رتردام ،CBS، NBR و AIDS دیفرانسیلی، پارامترهای حاصله متفاوت بوده و باید ضرایب برآوردی هر یک از این توابع را با توجه به مفروضات مرتبط با آن تابع تقاضا تحلیل نمود. تفاوت عمده جدول ۷ و ۸ آن است که در جدول ۷ معادلات دیفرانسیلی تقاضا بدون توجه به فروض کلاسیکی تقاضا برآورد شده است و در جدول ۹ با توجه به قیود اسلاتسکی، معادلات تقاضا برآورد گردیده‌اند.

جدول ۷. بررسی الگوی تخصیصی بودجه خانوار به وسیلهٔ مدل‌های رتردام ، NBR،CBS و AIDS دیفرانسیلی

گروه کالاها	متغیرها	مدل AIDS دیفرانسیلی	مدل CBS	مدل NBR	مدل رتردام
خوراک	ضریب درآمدی	0.31	0.31	0.67	0.66
	ضریب قیمتی خوراک	0.27	0.09	0.25	0.07
	ضریب قیمتی مسکن	0.04	0.17	0.02	0.15
	ضریب قیمتی حمل ونقل	-0.05	0.011	-0.04	0.02
	ضریب قیمتی سایر کالاها	-0.38	-0.41	-0.35	-0.37
ضریب تعیین		0.37	0.12	0.70	0.66
ضریب تعیین تعدیل شده		0.28	-0.03	0.65	0.61
مسکن	ضریب درآمدی	-0.32	-0.38	-0.01	-0.06
	ضریب قیمتی خوراک	-0.19	-0.07	-0.18	-0.06
	ضریب قیمتی مسکن	0.008	-0.2	0.017	-0.19
	ضریب قیمتی حمل ونقل	-0.014	0.03	-0.0001	0.05
	ضریب قیمتی سایر کالاها	0.28	0.34	0.23	0.28

گروه کالاها	متغیرها	مدل AIDS دیفرانسیلی	مدل CBS	مدل NBR	مدل رتردام
ضریب تعیین		0.27	0.30	0.42	0.28
ضریب تعیین تعدیل شده		0.17	0.20	0.34	0.17
حمل و نقل	ضریب درآمدی	-0.12	-0.11	-0.03	-0.02
	ضریب قیمتی خوراک	-0.06	-0.02	-0.05	-0.012
	ضریب قیمتی مسکن	-0.07	-0.04	-0.06	-0.034
	ضریب قیمتی حمل ونقل	-0.032	-0.1	0.04	-0.11
	ضریب قیمتی سایر کالاها	0.23	0.23	0.22	0.23
ضریب تعیین		0.69	0.81	0.84	0.87
ضریب تعیین تعدیل شده		0.64	0.78	0.81	0.85
تکنیک برآورد سیستم معادلات		FIML	FIML	FIML	FIML

منبع: پژوهش جاری

جدول ۸. بررسی الگوی تخصیصی مقید بوسیلهٔ مدل‌های رتردام ،NBR،CBS و AIDS دیفرانسیلی

گروه کالاها	متغیرها	مدل AIDS دیفرانسیلی	مدل CBS	مدل NBR	مدل رتردام
خوراک	ضریب درآمدی	0.018	-0.016	0.38	0.35
	ضریب قیمتی خوراک	0.13	-0.048	0.12	-0.06
	ضریب قیمتی مسکن	-0.09	0.028	-0.095	0.022
	ضریب قیمتی حمل ونقل	-0.019	0.03	-0.008	0.042
مسکن	ضریب درآمدی	-0.08	-0.13	0.18	0.13
	ضریب قیمتی مسکن	0.11	-0.09	0.10	-0.11
	ضریب قیمتی حمل ونقل	-0.018	0.028	-0.008	0.04
حمل و نقل	ضریب درآمدی	0.036	0.07	0.12	0.16
	ضریب قیمتی حمل ونقل	-0.012	-0.08	-0.026	-0.092
ضریب تعیین		0.71	0.85	0.91	0.93
ضریب تعیین تعدیل شده		0.68	0.81	0.89	0.91
روش برآورد سیستم معادلات		FIML	FIML	FIML	FIML

منبع: پژوهش جاری

حال پرسش این است که کدامیک از مدل‌های برازش شده بهتر می‌تواند برای تبیین

رفتار مصرف کنندگان در ایران استفاده شود؟ برای پاسخ به این پرسش می‌توان از رویکرد نظری و نیز از رویکرد اقتصادسنجی استفاده کرد.

در بین توابع ذکر شده برخی از مدل‌ها از منظر نظری و کاربردی ارجحیت خاصی در مقایسه با سایر مدل‌های رقیب دارند. برای مثال مدل رتردام انعطاف پذیرترین مدل در بین سیستم‌های تقاضاست، لذا مهم‌ترین ویژگی این مدل قابلیت انعطاف پذیری کامل[۱] نسبت به اعمال قیود بر پارامترهای مدل است و همچنین فرض برآن است که سهم مخارج نهایی[۲] و شرط اسلاتسکی در مدل رتردام ثابت است در حالی‌که چنین فروضی در مفروضات تبعی تابع تقاضای AIDS لحاظ نشده است. همچنین مطالعات برتن (۱۹۶۷) و گس‌کمز و برتن(1975) برای تابع رتردام برای گروه‌های کالایی به ترتیب ۴ و ۵ تایی نشان می‌دهد که این تابع همهٔ شرایط نظری تقاضا را برآورده ساخته است. پولا (1969) معیار عدم دقت میانگین اطلاعات[۳] را به کار گرفت و عملکرد سیستم‌های رتردام، Addilog غیر مستقیم وسیستم مخارج خطی را با یکدیگر مقایسه نمود. نتیجهٔ مطالعه وی بر مبنای داده‌های هزینهٔ خانوار سوئد نشان می‌دهد که مدل رتردام به طور اساسی بر دیگر مدل‌ها برتری دارد.

بر این مبنا در بین مدل‌های دیفرانسیلی برخی معتقدند که رتردام یک مدل مناسب برای بررسی رفتار مصرف کنندگان و ارزیابی نحوهٔ تخصیص بودجهٔ خانوارهاست ، در حالی که برخی معتقدند که نمی‌توان به طور دقیق گفت که کدام تابع تقاضا بهترین است. لذا این پژوهشگران در مطالعات تجربی، تابعی که بتواند بهترین برازش را داشته باشد و رفتار داده‌ها را بهتر تبیین کند به عنوان تابع مناسب معرفی می‌کنند. در این مطالعات از شاخص‌های آماری و اقتصادسنجی (مانند R^2، مجذور خطاها، LDU[۴]) استفاده می‌شود. در این مطالعه نیز با استناد به روابط زیر که به ترتیب، شاخص‌های آماری لگاریتم درست نمایی(l)، معیار اطلاعاتی آکائیک(AIC) و شوارز بیزین(SC) می‌باشد، در پی تعیین بهترین مدل برای تبیین رفتار مصرفی می‌باشیم:

---

۱. quite flexible model

2. marginal expenditure share

۳. Average Information Inaccuracy Measurement

۴. Arthur Lewbel

$$l=-\frac{T}{2}\left\{K(1+\log 2\pi)+\log\left|\hat{\Omega}\right|\right\} \qquad ,\left|\hat{\Omega}\right|=\det\left(\frac{1}{T-P}\sum_{t}\varepsilon_t\varepsilon_t'\right)$$

$$AIC=-2\frac{l}{T}+2\frac{n}{T}$$

$$SC=-2\frac{l}{T}+\frac{n\log T}{T} \qquad ,n=k(d+pk)$$

نتایج حاصل از برآورد شاخص‌های آماری فوق در جدول ۹ و ۱۰ ارائه شده است.

جدول ۹. انتخاب بهترین مدل در بین مدل‌های غیرمقید رتردام ،NBR،CBS و AIDS دیفرانسیلی[1]

معیار آماری	مدلAIDS دیفرانسیلی	مدلCBS	مدل NBR	مدل رتردام
لگاریتم درست نمایی	320	-2.98	312.7	10
معیار آکائیک	3.32	1.08	-18.04	0.25
شوارز- بیزین	-17.80	1.7	-17.36	0.93

منبع: پژوهش جاری

جدول ۱۰. انتخاب بهترین مدل در بین مدل‌های مقید رتردام ،NBR،CBS و AIDS دیفرانسیلی

معیار آماری	مدلAIDS دیفرانسیلی	مدلCBS	مدل NBR	مدل رتردام
لگاریتم درست نمایی	289.65	-28.98	288.06	-9.59
معیار آکائیک	-17.009	2.3	-16.91	1.12
شوارز- بیزین	-16.60	2.7	-16.5	1.53

منبع: پژوهش جاری

همان طور که در جدول ۹ و ۱۰مشاهده می‌شود، مدل رتردام براساس سه معیار لگاریتم درست نمایی(l)، معیار آکائیک(AIC) و معیار شوارز بیزین(SC) بهترین برازش را داشته و بهتر توانسته رفتار داده‌های مرتبط با سه گروه کالایی برآورد شده را تبیین نماید. از این رو می‌توان ادعا نمود که در بین مدل‌های رتردام ،NBR، CBS و AIDS دیفرانسیلی ،

۱. جداول ۷ و ۹ که مربوط به مدل غیر مقید هستند از نظر نظری قابل قبول نمی‌باشند و تنها نتایج مدل‌های مقید قابل استناد می‌باشند.

مدل رتردام بهترین تابع تقاضا برای تبیین رفتار مصرف کنندگان در برآورد سیستمی "سه گروه کالایی" است. اما بایستی توجه نمود، که این به منزلهٔ آن نیست که همواره در تمامی شرایط مدل رتردام بهترین مدل برای تحلیل رفتار مصرفی خانوارهای ایرانی است. چه بسا با افزایش تعداد گروه‌های کالایی، با توجه به شاخص‌های آماری، به این نتیجه دست یابیم که مدل CBS بهترین است. مطالعات صورت گرفته توسط گرین، جانسون، برون و... نشان می‌دهد که تعداد گروه‌های کالایی، نقش معنی داری در شاخص‌های آماری و انتخاب مدل بهینه داشته است.

۲,۵. محاسبهٔ کشش‌های درآمدی و قیمتی

در بخش قبل نشان دادیم مدل رتردام در مقایسه با سایر مدل‌های رقیب دیفرانسیلی، بهترین تابع تقاضای تخصیصی برای تبیین رفتار مصرف کنندگان در "سه گروه کالایی" است. از این رو برای ارزیابی نحوهٔ تخصیص کالاها و حساسیت تقاضای خوراک ،مسکن و سایر کالاها و همچنین تعیین نوع کالاها از حیث تجملی و ضروری بودن لازم است ،کشش‌های قیمتی، تقاطعی و درآمدی را بر مبنای مدل رتردام محاسبه نماییم. از آنجا که قیود اسلاتسکی اهمیت بسیاری در توابع تقاضای سیستمی دارد، در این بخش با لحاظ نمودن قیود اسلاتسکی ،کشش قیمتی و درآمدی محاسبه شده است. کشش مخارج هر گروه کالایی(η_i)، کشش قیمتی مارشالی یا غیرجبرانی متقاطع(ε_{ij}) ، کشش قیمتی مارشالی (ε_{ii}) ، در مدل رتردام عبارتند از:

$$\eta_i = \frac{\theta_i}{w_i}$$

$$\varepsilon_{ii} = \frac{\pi_{ii}}{w_i} - \theta_i$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\pi_{ij}}{w_i} - \theta_j \frac{w_j}{w_i}$$

برای محاسبهٔ کشش درآمدی و قیمتی ابتدا لازم است سهم هر کالا در بودجهٔ خانوار به دست آید. بر این اساس از داده‌های جدول۵ و دادهٔ آماری جدول۱۱ که میانگین هندسی

سهم هر کالا در مخارج خانوار[1] در طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷ است، استفاده شده است.

جدول۱۱. میانگین هندسی سهم کالا در مخارج خانوار در سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷

گروههای کالایی	حمل ونقل	مسکن	خوراک	سایر کالاها
سهم کالا در مخارج	0.087	0.30	0.32	0.29

منبع: پژوهش جاری

اکنون با استفاده از ضرایب درآمدی و قیمتی محاسبه شده برای هر کالا در جدول ۸ و میانگین سهم هر گروه کالایی در بودجهٔ خانوار(جدول ۵ و۱۱)، می‌توان کشش درآمدی و قیمتی را محاسبه نمود. در جدول ۱۲ کشش‌های قیمتی و درآمدی رتردام برای خوراک، مسکن و حمل و نقل محاسبه شده است. همان طور که در جدول۱۲ مشاهده می‌شود همهٔ کالاها، قانون تقاضا را تأمین کرده و دارای کشش قیمتی منفی می‌باشند. در سال ۱۳۸۷ گروه مربوط به"حمل و نقل" دارای کشش قیمتی ۰/۷۶- است که در بین کشش‌های قیمتی گروه‌های مختلف، بیشترین واکنش را نشان می‌دهد. پس از آن کشش قیمتی خوراک بالا بوده و تقریباً ۰/۶۲-است و که نشان می‌دهد که اگر یک درصد سطح قیمت‌ها تغییر کند انتظار بر آن است که ۰/۶۲ درصد تقاضا برای گروه خوراک کاهش یابد.

جدول۱۲. کشش درآمدی و قیمتی بر مبنای مدل رتردام مقید در سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷

سال	گروه خوراک		گروه مسکن		گروه حمل و نقل	
	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی
1355	0.89	-0.50	0.60	-0.63	2.62	-1.66
1356	0.86	-0.50	0.63	-0.66	1.64	-1.11
1357	0.96	-0.51	0.48	-0.54	1.83	-1.21

۱. برای محاسبهٔ میانگین سهم مخارج مصرفی می‌باید از میانگین هندسی استفاده نمود. زیرا با داده‌های پردازش شده روبرو هستیم و با داده‌های خام سروکار نداریم.

سال	گروه خوراک		گروه مسکن		گروه حمل و نقل	
	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی
1358	0.96	-0.53	0.41	-0.47	2.00	-1.31
1359	0.97	-0.52	0.43	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1360	0.90	-0.50	0.46	-0.52	1.97	-1.29
1361	0.92	-0.51	0.43	-0.49	2.16	-1.40
1362	0.89	-0.50	0.45	-0.51	2.45	-1.57
1363	0.87	-0.50	0.47	-0.52	2.67	-1.69
1364	0.89	-0.50	0.48	-0.53	2.39	-1.54
1365	0.90	-0.51	0.46	-0.52	2.41	-1.54
1366	0.90	-0.50	0.45	-0.51	2.35	-1.51
1367	0.84	-0.49	0.43	-0.49	2.44	-1.56
1368	0.82	-0.49	0.47	-0.53	2.43	-1.56
1369	0.78	-0.48	0.48	-0.54	3.00	-1.89
1370	0.80	-0.49	0.47	-0.53	3.41	-2.12
1371	1.07	-0.53	0.35	-0.43	3.55	-2.20
1372	1.12	-0.54	0.37	-0.45	2.75	-1.74
1373	1.13	-0.54	0.39	-0.46	2.71	-1.72
1374	1.12	-0.54	0.36	-0.44	2.55	-1.62
1375	1.07	-0.53	0.40	-0.47	2.37	-1.52
1376	1.02	-0.52	0.43	-0.49	2.24	-1.45
1377	1.14	-0.54	0.39	-0.46	2.44	-1.57
1378	1.18	-0.55	0.39	-0.46	1.99	-1.30
1379	1.13	-0.54	0.38	-0.46	2.02	-1.32
1380	1.17	-0.55	0.40	-0.47	1.82	-1.21
1381	1.24	-0.56	0.41	-0.48	1.65	-1.11

سال	گروه خوراک		گروه مسکن		گروه حمل و نقل	
	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی	کشش درآمدی	کشش قیمتی مارشالی
1382	1.37	-0.58	0.41	-0.48	1.51	-1.03
1383	1.38	-0.59	0.40	-0.47	1.43	-0.98
1384	1.35	-0.58	0.41	-0.48	1.34	-0.93
1385	1.37	-0.58	0.45	-0.51	1.16	-0.82
1386	1.45	-0.60	0.47	-0.52	1.04	-0.76
1387	1.55	-0.62	0.44	-0.50	1.04	-0.76

منبع: پژوهش جاری

جدول۱۳. کشش قیمتی متقاطع مارشالی و قیمتی رتردام مقید گروه‌های کالایی در سال ۱۳۸۷

گروه کالایی	خوراک	مسکن	حمل ونقل
خوراک	-0.62	-0.083	0.081
مسکن	-0.083	-0.50	0.05
حمل ونقل	0.081	0.05	-0.76

منبع: پژوهش جاری

همچنین کشش درآمدی مسکن طبق مدل رتردام برآورد شده در سال ۱۳۸۷ برابر ۰/۴۴ است، یعنی آنکه اولاً این گروه کالایی به عنوان یک گروه کالایی ضروری بین خانوارهای ایرانی شناخته می‌شود و ثانیاً با افزایش ده درصد مخارج خانوارهای شهری، مخارج مصرفی گروه مسکن ۴/۴ درصد افزایش می‌یابد. همان طور که در جدول ۱۱ مشاهده می‌شود کشش درآمدی خوراک بر مبنای مدل رتردام از ۰/۸۹صدم در سال ۱۳۵۵ به ۱/۵۵ صدم در سال ۱۳۸۷ افزایش یافته است. متوسط کشش درآمدی طی سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۸۷ حدود ۱/۰۳بوده است.

٦. نتیجه

در این مقاله سیستم‌های تقاضای‌های دیفرانسیلی: رتردام ،NBR ،CBS و AIDS ارائه شده

و بر اساس داده‌های سالانهٔ مربوط به متوسط مخارج مصرفی خانوارهای شهری ایران و شاخص قیمت‌های مربوط به آن طی سال‌های ۱۳۸۷- ۱۳۵۵ این الگوها برآورد و سعی شده که با استفاده از برازش مدل‌ها، بهترین مدلی که می‌تواند رفتار مصرف کنندگان را نشان دهد و همچنین از نظر اقتصاد سنجی به خوبی رفتار داده‌ها را توضیح دهد و دارای سازگاری باشد انتخاب شود. در این مطالعه با استناد به شاخص‌های آماری و اقتصاد سنجی مدل رتردام بهترین برازش را داشته و رفتار داده‌ها را بهتر تبیین می‌کند. از این رو می‌توان ادعا نمود که در بین مدل‌های رتردام ،CBS ،NBR و AIDS دیفرانسیلی، مدل رتردام بهترین تابع تقاضای تخصیصی برای تبیین رفتار مصرف کنندگان در "گروه سه کالایی" بوده است.

پس از انتخاب مدل الگوی رتردام، کشش‌های قیمتی ،تقاطعی و درآمدی رتردام برای خوراک، مسکن و سایر کالاها محاسبه شده است. نتایج نشان می‌دهد که همهٔ کالاها، قانون تقاضا را تأمین کرده و دارای کشش قیمتی منفی است. در سال ۱۳۸۷ گروه مربوط به"حمل و نقل" دارای کشش قیمتی ۰/۷۶- است که در بین کشش‌های قیمتی گروه‌های مختلف، بیشترین واکنش را نشان می‌دهد. پس از آن کشش قیمتی خوراک بالا بوده و تقریباً ۰/۶۲- است و این نشان می‌دهد که اگر یک درصد سطح قیمت‌ها تغییر کند انتظار بر آن است که ۰/۶۲درصد تقاضا برای گروه خوراک کاهش یابد. همچنین کشش درآمدی مسکن طبق مدل رتردام برآورد شده در سال۱۳۸۷ برابر ۰/۴۴ است، یعنی آنکه اولاً این گروه کالایی به عنوان یک گروه کالایی ضروری بین خانوارهای ایرانی شناخته می‌شود و ثانیاً با افزایش ده درصد مخارج خانوارهای شهری، انتظار بر آن است که با ثابت بودن سایر شرایط، بطور متوسط مخارج مصرفی گروه مسکن ۴/۴ درصد افزایش یابد. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، کشش درآمدی خوراک بر مبنای مدل رتردام از ۰/۸۹ صدم در سال ۱۳۵۵ به ۱/۵۵ صدم در سال ۱۳۸۷ افزایش یافته است.

۷. پیوست

قیود کلاسیکی یا به عبارت دیگر شرط جمعی، شرط تقارن اسلاتسکی، شرط همگن بودن

و شرط منفی بودن، به عنوان ویژگی‌های نظری توابع تقاضا شناخته می‌شوند. در الگوهای نظری توابع تقاضا عنوان می‌شود که بررسی و لحاظ نمودن این قیود در توابع تقاضا الزامی است. لذا با توجه به اهمیت قیود فوق، لازم است قبل از محاسبهٔ کشش‌های مارشالی و هیکس، صحت محدودیت‌های نظری فوق در الگوی سیستمی رتردام مورد آزمون قرار گیرد. نتایج آزمون قیدهای فوق گویای نکات زیر است:

۱. آزمون فرضیهٔ همگنی براساس آزمون والد برای تک تک معادلات در جدول۱۵ ارائه شده است. نتایج گویای آن است که قید همگن بودن($\sum \gamma_{ij} = 0$) در تمامی گروه‌های کالایی رد شده است.

۲. آزمون منفی بودن $\sum_i \sum_j x_i(w_i\delta_{ij} - w_i w_j - \gamma_{ij})x_j < 0$ بر مبنای روش راگیر (۱۹۹۷) صورت گرفته و نتیجهٔ آزمون t نشان می‌دهد که در تمامی گروه‌های کالایی قید منفی بودن برقرار است.

۳. آزمون تقارن اسلاتسکی بوسیلهٔ آزمون والد برای تمام سیستم معادلات به صورت یکجا بررسی شده و نتیجه حاکی از آن است که این قید در سیستم معادلات رتردام نقض شده است. لذا برای بررسی کشش‌های قیمتی و متقاطع مارشالی بایستی الگوی مقید مبنای ارزیابی قرار گیرد و نمی‌توان تنها به نتایج الگوی غیرمقید استناد نمود. بر این اساس کشش‌های سیستم تقاضای رتردام با لحاظ نمودن شرایط مقید برآورده شده است(جدول ۱۴)

جدول۱٤. نتایج آزمون Wald برای آزمون قید تقارن سیستم معادلات تقاضا رتردام

آزمون قید تقارن $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$	$\chi^2 = 187.38 \quad , df = 15$ $p = 0.000$
محدودیت‌های نرمال شده	مقدار
$\gamma_{12} - \gamma_{21}$	-۰,۲۰
$\gamma_{13} - \gamma_{31}$	-۰,۰۱
$\gamma_{23} - \gamma_{32}$	۰,۰۲

منبع: پژوهش جاری

جدول۱۵. نتایج آزمون قید همگن بودن و قید منفی بودن معادلات تقاضا رتردام

گروه کالایی	قید همگن بودن $\sum \gamma_{ij} = 0$ اماره χ^2	قید منفی بودن
خوراک	$\chi^2 = 5.18$ (0.02)	$t = 3.59$ (0.000)
حمل و نقل	$\chi^2 = 150.4$ (0.000)	$t = -4.20$ (0.000)
مسکن	$\chi^2 = 4.26$ (0.03)	$t = 4.62$ (0.000)

منبع: پژوهش جاری

در جدول۱۶. با استفاده از آزمون ADF، PP و KPSS به بررسی پایایی متغیرها پرداخته شده است. همان طور که مشاهده می‌شود اکثر متغیرهای مدل رتردام ناپایا هستند، اما با توجه به وجود بردار هم انباشتگی در جدول۱۷ می‌توان به نتایج رگرسیون‌های برآورد شده اعتماد نمود.

جدول۱۶. بررسی آزمون‌های ADF،PP و KPSS در سطح اطمینان ۹۵ درصد

متغیر ها	دیکی فولر تعمیم یافته (ADF)			فیلیپس و پرون (PP)			شین ، پرون و همکاران (KPSS)		
	ADF	N(a,c,t)*	%5	$Z_{t_{(\alpha)}}$	$B(f_\circ,c,t)$ **	%5	LM	$B(f_\circ,c,t)$	%5
سهم مخارج مصرفی خوراک	-2/36	N(1,c,t)	-3/56	-2/002	B(4,c,t)	-3/56	0/14	B(4,c,t)	0/14
سهم مخارج مصرفی مسکن	-3/05	N(0,c)	-2/96	-3/007	B(2,c)	-2/96	0/50	B(3,c)	0/46
سهم مخارج مصرفی حمل و نقل	-1/89	N(0,n)	-1/95	1/84	B(1,n)	-1/95	0/35	B(4,n)	0/46
سهم مخارج مصرفی سایر کالاها	-1/55	N(0,c,t)	-3/56	-1/52	B(3,c,t)	-3/56	0/19	B(4,c,t)	0/14
شاخص قیمت خوراک	2/83	N(2,c,t)	-3/57	3/90	B(7,c,t)	-3/56	0/19	B(4,c,t)	0/14
شاخص قیمت مسکن	-5/02	N(7,c,t)	-3/56	12/46	B(0,c,t)	-3/56	0/19	B(4,c,t)	0/14

شاخص قیمت حمل و نقل	1/32	N(0,c,t)	-3/56	1/25	B(4,c,t)	-3/56	0/19	B(4,c,t)	0/14
شاخص قیمت سایر کالاها	4/55	N(0,c,t)	-3/56	6/62	B(8,c,t)	-3/56	0/19	B(4,c,t)	0/14
درآمد	4/95	N(6,n)	-1/95	28	B(3,n)	-1/95	0/59	B(4,n)	0/46

*N(lag,c,t) گویای مشخصات ADF است که به ترتیب وقفه بهینه (lag) و عرض از مبدأ (c) و روند (t) است.که وقفه بهینه (lag) بر مبنای شوارتز بیزین تعیین شده است.

** B(f_0,c,t) گویای مشخصات PP است. که به ترتیب پهنای باند(f_0)، عرض از مبدأ (c) و روند (t) است، که f_0 به وسیله روش بارتلت کرنل محاسبه شده است.

*** KPSS(f_0,c,t) گویای مشخصات KPSS است. که به ترتیب پهنای باند(f_0)، عرض از مبدأ (c) و روند (t) است ، که f_0 به وسیلهٔ روش بارتلت کرنل محاسبه شده است.

**** N(1,n) ، N به معنای فاقد عرض از مبدأ و روند است.

جدول۱۷. کمیت‌های آماره آزمون λ_{trace} به منظور تعیین تعداد بردارهای هم انباشتگی

فرضیه H_0	سهم مخارج مصرفی خوراک	سهم مخارج مصرفی مسکن	سهم مخارج مصرفی حمل و نقل
$H_\circ : r = 0$	851/42	916/99	857/28
$H_\circ : r \leq 1$	628/76	692/21	660/44
$H_\circ : r \leq 2$	457/53	476/26	470/74
تعداد بردارها	r=3	r=3	r=3

۸. منابع

خسروی نژاد، علی اکبر (۱۳۷۶)، *برآورد سیستم مخارج خطی و تحلیل رفاهی خانوارهای شهری*، مؤسسهٔ مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.

قنبری، علی (۱۳۷۲)، *برآورد عرضه و تقاضای گوشت*،پایان نامهٔ دانشکدهٔ اقتصاد دانشگاه تهران، ۱۳۷۲.

سپه وند، حامد (۱۳۸۳)، *برآورد سیستم مخارج خطی در ایران*، پایان‌نامهٔ دانشکدهٔ اقتصاد علامه طباطبایی.

Barten , A. " Evidence on the Slutsky Conditions for Demand Equations" *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 49, No. 1. (Feb., 1967), pp. 77-84.

Chalfant, A. "A Globally Flexible, Almost Ideal Demand System", *Journal of Business & Economic Statistics*, Vol. 5, No. 2. (Apr., 1987), pp. 233-242.

Deaton, A., and J. Muellbauer. "An Almost Ideal Demand System." *The American Economic Review* 70, no. 3(1980): 312-326.

Dean C. Mountain, The Rotterdam Model: An Approximation in Variable Space, *Econometrica*, Vol. 56, No. 2. (Mar., 1988), pp. 477-484.

Evans, L. "On the Restrictive Nature of Constant Elasticity Demand Functions." *International Economic Review* 35, no. 4(1994): 1015-1018.

Green; R. Julian M. Alston"Elasticities in AIDS Models"*American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 72, No. 2. (May, 1990), pp. 442-445.

Kenneth W. Clements; E. Antony Selvanathan, "The Rotterdam Demand Model and Its Application in Marketing", *Marketing Science*, Vol. 7, No. 1. (Winter, 1988), pp. 60-75.

Manser, M. "Elasticities of Demand for Food: An Analysis Using Nonadditive Utility Function Allowing for Habit Formation." *Southern Economic Journal* 43, no. 1(1976): 879-891.

William A. Barnett, "Theoretical Foundations for the Rotterdam Model", *The Review of Economic Studies*, Vol. 46, No. 1. (Jan., 1979), pp. 109-130.