

## کاربرد سیستم تقاضای مستقیم جمع‌پذیر ضمنی (AIDADS) در تبیین رفتار مصرفی خانوارهای ایرانی از مواد خوراکی منتخب

حبیب اله سلامی<sup>۱\*</sup> - حبیب شهبازی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۸۸/۳/۹

تاریخ پذیرش: ۸۸/۶/۱۵

### چکیده

در این مطالعه الگوی "سیستم تقاضای مستقیم جمع‌پذیر ضمنی" که شکل تعمیم‌یافته الگوی سیستم تقاضای مخارج خطی است و بر خلاف الگوی دوم امکان بررسی وجود رابطه غیرخطی بین درآمد و تقاضا را فراهم می‌کند، برای تبیین رفتار مصرفی خانوارهای ایرانی از سید مواد خوراکی که شامل گوشت گاو، گوسفند، مرغ و ماهی، سیب، پرتقال و شیر برای دوره ۱۳۵۴-۱۳۸۵ مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که کشش درآمدی تقاضا با سطح درآمد سرانه (مخارج) رابطه غیرخطی دارد و این وضعیت در هر دو حالت الگوی مقید و نامقید صادق است. بر این اساس، سیستم تقاضای مخارج خطی که تا کنون بطور گسترده‌ای در مطالعات تجربی استفاده می‌شود می‌تواند منجر به محاسبه کشش‌های درآمدی غیر واقعی و برداشت‌های سیاستی نادرست شود. براساس الگوی سیستم تقاضای مستقیم جمع‌پذیر ضمنی کشش درآمدی برای گوشت گاو و گوسفند کمتر از یک، برای سیب برابر یک و برای شیر، گوشت ماهی و مرغ بالاتر از یک می‌باشد. براین اساس، گروه آخر جزء کالاهای لوکس و گروه اول جزء کالاهای ضروری می‌باشند.

**واژه‌های کلیدی:** سیستم تقاضای مستقیم جمع‌پذیر ضمنی، مواد خوراکی، کشش درآمدی، ایران

### مقدمه

مخارج خطی موجب بروز خطای تصریح می‌شود و پارامترهای غیرصریحی را ارائه می‌دهد. برای رفع این مشکل، اخیراً الگوی «سیستم تقاضای مستقیم جمع‌پذیر ضمنی»<sup>۳</sup> (AIDADS)، که شکل تعمیم‌یافته الگوی سیستم تقاضای مخارج خطی است و در آن درآمد رابطه غیرخطی با مقدار تقاضا دارد، ارائه شده است. شکل تابعی AIDADS اولین بار توسط ریمر و پاول (۱۸، ۱۹ و ۲۰) برای کالاهای مصرفی برای ۳۰ کشور. با بسط تابع LES و با در نظر گرفتن وجود رابطه غیرخطی بین تقاضای کالاهای مصرفی و لگاریتم درآمد با بهره‌گیری از تابع مطلوبیت هانوج (۱۳) تصریح یافت. سپس کرنفید و همکاران (۵)، این تابع را با استفاده از روش حداکثر درستنمایی برای پنج گروه کالایی برای ۶۴ کشور برآورد کردند. این محققین در مطالعه‌ای دیگر در سال ۲۰۰۵، تابع AIDADS را برای شش گروه کالایی در ۱۱۴ کشور در دو حالت مقید و نامقید برآورد کردند و سپس به مقایسه کشش درآمدی در هر یک از حالات پرداختند. هدف از مطالعه حاضر، چگونگی کاربرد این الگو در تبیین

انتخاب شکل تابعی برای تبیین رفتار مصرف‌کننده و تولید‌کننده سابقه طولانی در علم اقتصاد دارد. در تبیین رفتار مصرف‌کنندگان، توابع انتخاب‌شده برای تقاضا بایستی سازگار با نظریه مصرف‌کننده باشد و ویژگی‌های نظری آن را برآورده سازد، تخمین آن آسان باشد و قدرت پیش‌بینی بالایی داشته باشد. در راستای رسیدن به این اهداف، اشکال تابعی مختلفی مانند سیستم‌های تقاضای مخارج خطی (LES)، روتردام، AIDS و ترانسلوگ توسعه داده شده‌اند. برخی از توابع دارای ویژگی‌های محدود کننده‌ای می‌باشند. برای مثال در سیستم تقاضای مخارج خطی، مقدار تقاضا به صورت رابطه خطی با درآمد بیان می‌شود و قادر نیست روابط غیرخطی را بازگو کند. اگر آنچنانکه تحقیقات نشان می‌دهند (برای مثال ۱۰ و ۱۶) رابطه‌ای غیرخطی بین تقاضا و درآمد وجود داشته باشد، استفاده از الگوی

۱- استاد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران  
(Email: Hsalami@ut.ac.ir) \* نویسنده مسئول:

۲- دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران

متغیر اقتصادی از الگوی AIDADS برای تبیین روابط بین مقدار تقاضا و سایر متغیرهای اقتصادی و بویژه درآمد خانوارها استفاده می‌شود.

مطالعه حاضر در راستای مطالعه کرنفیلد و همکاران (۸)، تابع تقاضای خانوارهای ایرانی را برای یک سبد منتخب از مواد خوراکی، با استفاده از الگوی AIDADS برای دوره زمانی ۱۳۵۴-۱۳۸۵ برآورد می‌کند و سپس به محاسبه کشش درآمدی کالاها و مقایسه آن‌ها با یکدیگر می‌پردازد.

### مواد و روش‌ها

تابع تقاضای استفاده شده در مطالعه حاضر که از آن به عنوان «سیستم تقاضای مستقیم جمع‌پذیر ضمنی» (AIDADS) یاد می‌شود از تابع مطلوبیت مستقیم جمع‌پذیر ضمنی<sup>۱</sup> هانوج (۱۳) به دست می‌آید. تابع مطلوبیت هانوج (۱۳) به صورت زیر تعریف می‌شود (۲۲):

$$\sum_{i=1}^n U_i(x_i, u) = 1 \quad (1)$$

که در آن،  $\{x_i, i=1, 2, \dots, n\}$  سبد کالای منتخب مصرفی،  $u$  سطح مطلوبیت و  $U_i$  تابع یکنواخت دوبار مشتق‌پذیر<sup>۲</sup> است که شرایط تعمر را تأمین می‌کند. با استفاده از یافته‌های کوپر و مک‌لارن (۳ و ۴) و تابع LES،  $U_i$  به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$U_i = \phi_i \ln \left( \frac{x_i - \gamma_i}{A e^u} \right) \quad (2)$$

که در آن،  $\phi_i$  برابر  $[\alpha_i - \beta_i G(u)] / [1 - G(u)]$  می‌باشد. همچنین  $G(u)$  یک تابع یکنواخت، مثبت، دوبار مشتق‌پذیر می‌باشد که در مطالعات گذشته، نظیر ریمر و پاول (۱۸، ۱۹ و ۲۰)، کرنفیلد و همکاران (۵، ۶، ۷ و ۸) به صورت تابعی نمایی یعنی  $e^u$  تعریف شده است. شرایط قانونمند کردن<sup>۳</sup> تابع تقاضا برای این شکل تابعی همانند تابع LES، بصورت زیر می‌باشد:

$$\alpha_i \geq 0 \quad \beta_i \leq 1 \quad \sum_{i=1}^n \alpha_i = \sum_{i=1}^n \beta_i = 1 \quad (3)$$

بر اساس نظر هانوج (۱۳) شرایط مرتبه اول برای حداقل‌سازی تابع هزینه برای به‌دست‌آوردن سطح مطلوبیت مشخصی از مطلوبیت ( $u$ ) به صورت زیر تبیین می‌شود:

$$\lambda \partial U_i / \partial x_i = p_i \quad (4)$$

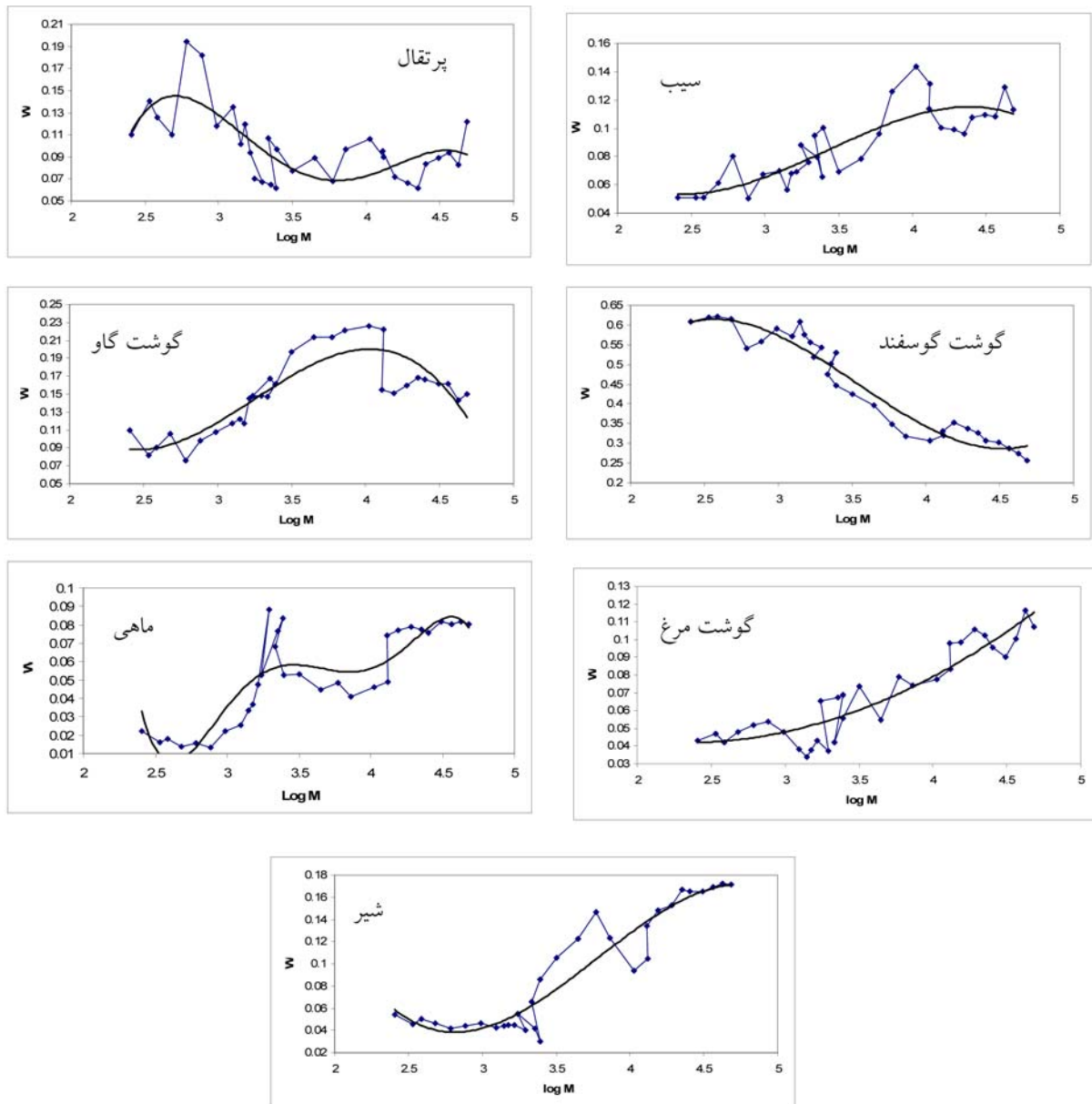
تقاضای خانوارهای ایرانی از سبد کالای انتخابی متشکل از گوشت گاو، گوسفند، مرغ، ماهی، سیب، پرتقال و شیر می‌باشد.

انتخاب کالاهای فوق از آن نظر صورت گرفته که بر اساس آمار سال ۱۳۸۴ گروه خوراکی‌ها، آشامیدنیها و دخانیات، ۲۷/۳ درصد کل هزینه خانوار را تشکیل می‌دهند که بالاترین سهم را نسبت به تمامی گروه‌های هزینه تشکیل می‌دهد (۲). هر چند که طی ۲۰ سال گذشته، سهم هزینه کالاهای خوراکی دارای روند نزولی بوده است، اما همواره بیش از ۲۵ درصد کل هزینه‌های خانوار را به خود اختصاص داده است (۱۵). گروه کالاهای خوراکی خود به چند زیرگروه مهم نظیر زیرگروه گوشت، لبنیات و میوه‌ها تقسیم می‌شوند. زیرگروه گوشت خود متشکل از چهار نوع کالای گوشت گاو، گوسفند، مرغ و ماهی است بطوریکه به طور متوسط بیش از ۵۰ درصد کل هزینه زیرگروه گوشت خانوار را تشکیل می‌دهد (۱۵). زیرگروه لبنیات شامل شیر و فرآورده‌های لبنی می‌باشد. بر طبق آمار بانک مرکزی (۲) این زیرگروه به طور متوسط ۳/۴ درصد کل هزینه ناخالص خانوار را در ۱۰ سال گذشته منتهی به سال ۱۳۸۳ به خود اختصاص داده است. زیرگروه میوه‌ها سهم قابل توجهی (۱۴/۳ درصد) از هزینه‌های خوراک را در ایران، تشکیل می‌دهد. در زیر گروه میوه‌ها، میوه‌های درختی بیشترین سهم را در هزینه زیرگروه میوه دارد که برابر ۵۱ درصد می‌باشد. در بین کالاهای این دسته، سیب با سهم ۱۱ درصد، یکی از مهمترین کالاهای مصرفی می‌باشد. مرکبات نیز با داشتن بیش از ۳۰ درصد سهم در کل هزینه زیرگروه میوه، بخش مصرفی مهمی محسوب می‌شود. در این میان پرتقال دارای اهمیت بیشتری است (۲). با توجه به آمارهای بالا، گوشت گاو، گوسفند، مرغ و ماهی به عنوان نماینده گوشت‌ها، سیب و پرتقال به عنوان نماینده زیرگروه میوه‌ها و شیر به عنوان نماینده زیر گروه لبنیات می‌تواند برای مطالعه انتخاب شود.

همانطور که پیشتر اشاره شد، یکی از محدودیت‌های انتخاب شکل تابعی تقاضا، رابطه بین درآمد و میزان تقاضا (یا سهم مخارج کالا از مخارج کل سبد مصرفی) می‌باشد. به منظور بررسی این مسئله، در شکل (۱)، رابطه بین سهم مخارج کالا و لگاریتم درآمد سرانه سبد منتخب نشان داده شده است. در این شکل رابطه غیرخطی بین سهم مخارج کالا و لگاریتم درآمد سرانه مشاهده می‌شود.

در ایران مطالعات زیادی به بررسی تقاضای مواد خوراکی پرداخته‌اند که از آن‌ها می‌توان به مطالعه بخشوده (۱)، قادری (۹)، قرشی‌ابه‌ری و صدراالاشرفی (۱۱)، حجرگشت (۱۲)، نجف‌پور الوندی (۱۷)، صفوی (۲۱) و ذائری ایرانی (۲۲) اشاره کرد. اما در این مطالعات رابطه غیرخطی درآمد و مقدار تقاضا مورد توجه قرار نگرفته است. در مطالعه حاضر با علم به وجود روابط غیرخطی بین این دو

1- An Implicit Direct Additively utility  
2- Twice-Differentiable Monotonic  
3- Regularity Condition



مأخذ: وزارت جهاد کشاورزی، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، یافته‌های پژوهش  
(شکل ۱) - شکل سهم مخارج کالاها (W) در مقابل لگاریتم درآمد سرانه سبب انتخابی (Log M)

(۴) برای هر کالا (i) و با استفاده از رابطه (۳)، رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\lambda = (M - p' \gamma) \quad (۶)$$

که در آن  $p' \gamma$ ، همان  $\sum_{i=1}^n p_i \gamma_i$  می‌باشد که از  $\gamma_i$  به عنوان «حداقل سطح معیشت» نام برده می‌شود. با استفاده از رابطه بالا، رابطه (۵) را می‌توان به صورت زیر نوشت:

که در آن،  $\lambda$  ضریب لاگرانژ و  $\{p_i, i=1, 2, \dots, n\}$  مجموعه قیمت کالاهای منتخب است. با توجه به تابع مطلوبیت (۱)، رابطه (۴) به صورت زیر بازنویسی می‌شود:

$$\frac{\lambda [\alpha_i - \beta_i G(u)]}{(x_i - \gamma_i) [1 - G(u)]} = p_i \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (۵)$$

با استفاده از رابطه بودجه (یعنی:  $\sum_{i=1}^n p_i x_i = M$ ) و جمع رابطه

$u_1$  می باشد. بر اساس نظر کرنفیلد و همکاران (۸) مقدار اولیه برای  $\alpha_i$  و  $\beta_i$  میانگین سهم هر کالا می باشد.  $\gamma_i$  اولیه برابر ۲۵ درصد حداقل سهم مخارج هر کالا و  $u_1$  مقدار مطلوبیتی است که با قرار دادن مقادیر اولیه از تابع مطلوبیت استون - گری بدست می آید. شکل (۲) ارتباط میان روابط (۱۰)، (۱۱) و (۱۲) با روابط (۸) و (۳) را نشان می دهد. در این شکل نشان داده شده است که چگونه در ضمن برآورد تابع تقاضا، مطلوبیت بصورت درونزا محاسبه می شود.

برای محاسبه کشش درآمد (انگل) ابتدا سهم نهایی بودجه از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$\psi_i = \frac{p_i \partial x_i}{\partial M} = \phi_i - (\beta_i - \alpha_i) \times \left[ \sum_{i=1}^n (\beta_i - \alpha_i) \ln(x_i - \gamma_i) - \frac{(1+G(u))^{-1}}{G(u)} \right] \quad (14)$$

که در  $\psi_i$  سهم نهایی بودجه می باشد. سپس، با توجه به این سهم، کشش درآمدی (انگل) در الگوی AIDADS به صورت زیر تعریف می شود.

$$\varepsilon_i = \frac{\psi_i}{W_i} \quad (15)$$

همانطور که مشاهده می شود، با جایگذاری رابطه (۱۳) در رابطه (۱۴)، کشش درآمدی (انگل) رابطه غیرخطی با سطح درآمد دارد. بنابراین این الگو که تعمیم یافته الگوی مخارج خطی می باشد، الگویی انعطاف پذیرتر از الگوی دوم می باشد و واقعیت رفتار مصرف کننده را بدون قید رابطه خطی می تواند بازگو کند.

علاوه بر شرایط قانونمند کردن که در رابطه (۳) اشاره شد، به منظور تأمین قید مشخص شده در رابطه (۱)، تابع تقاضا (رابطه ۸) با توجه به رابطه (۲) در رابطه (۱) جایگزین می شود که رابطه زیر حاصل می شود.

$$\sum_{i=1}^n \frac{[\alpha_i - \beta_i G(u)]}{[1+G(u)]} \ln \left[ \frac{[\alpha_i - \beta_i G(u)] (M - p \cdot \gamma)}{[1+G(u)] p_i} \right] - \ln(A) - u = 1 \quad (16)$$

رابطه بالا شکل نهایی تابع مطلوبیت هانوج (۱۳) می باشد که در آن  $\ln(A)$  که یک عدد است و نشان می دهد که چه میزان باید به تابع برآوردی، اضافه یا کسر گردد تا شرط وجود تابع مطلوبیت هانوج (۱۳) یعنی رابطه (۱) تأمین شود. این عدد باید همراه با سایر پارامترهای الگو برآورد شود.

نکته قابل ذکر این است، همانطور که در بالا مشاهده می شود یکی از برتری های تابع AIDADS بر توابع دیگر، وجود رابطه غیرخطی بین درآمد و مقدار تقاضا (سهم مخارج) می باشد. البته برای نشان دادن رابطه غیرخطی بین این دو متغیر، توابع دیگری از جمله تابع QUAIDS. اما الگوی AIDADS نسبت به الگوهای غیرخطی دیگر نظیر QUAIDS نیز برتری هایی دارد. مثلاً در تابع QUAIDS،

$$p_i(x_i - \gamma_i) = \phi_i(M - p \cdot \gamma) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (7)$$

چنانچه رابطه بالا را مرتب کنیم و مقادیر  $\phi_i$  را داخل آن قرار دهیم تابع تقاضای AIDADS به دست می آید:

$$x_i = \gamma_i + \frac{[\alpha_i - \beta_i G(u)]}{[1-G(u)]} \left( \frac{M - p \cdot \gamma}{p_i} \right) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (8)$$

چنانچه این رابطه بصورت سهم بازنویسی شود رابطه (۹) شکل زیر را بخود می گیرد:

$$W_i = \frac{[\alpha_i - \beta_i G(u)]}{[1-G(u)]} + \left( \frac{\gamma_i p_i - \frac{[\alpha_i - \beta_i G(u)] p \cdot \gamma}{[1-G(u)]}}{M} \right) \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (9)$$

که در آن،  $W_i$  سهم کالای  $i$  ام از کل مخارج (درآمد) است. همانطور که مشاهده می شود چنانچه  $\alpha_i = \beta_i$  باشد تابع AIDADS به شکل تابع LES تبدیل می شود. لذا تابع AIDADS شکلی از LES می باشد که در آن سهم بودجه نهایی (MBS) رابطه ای غیرخطی با درآمد دارد. در حالی که در تابع تقاضا سهم بودجه نهایی LES رابطه ای خطی با درآمد دارد.

مسئله ای که در برآورد تابع AIDADS وجود دارد، برآورد سطح مطلوبیت ( $u$ ) می باشد. بر اساس ریمر و پاول (۲۰) سطح مطلوبیت بصورت برونزا نمی تواند به دست آید، بلکه در داخل الگو محاسبه می شود. یعنی ابتدا مقدار آن بر اساس کمیت های کالاهای مصرفی مشاهده اول به صورت  $u_1$  محاسبه می شود و سپس با جمع آن با تغییرات مطلوبیت ( $\Delta u_1$ ) که حاصل تغییر در مطلوبیت از کمیت های یک مشاهده با مشاهده بعدی است،  $u_2$  حاصل می شود. این فرایند تا محاسبه مطلوبیت مشاهده آخر ( $u_T$ ) ادامه می یابد. محاسبه تغییرات مطلوبیت با استفاده از رابطه زیر به دست می آید (۸):

$$\Delta u_k = \sum_{j=1}^n C_{jk} \Delta \hat{x}_{jk} \quad \forall k = 2, \dots, T \quad (10)$$

که در آن،  $T$  تعداد مشاهدات را نشان می دهد و  $C_{jk}$  و  $\Delta \hat{x}_{jk}$  بصورت زیر تعیین می شوند:

$$C_{jk} = - \frac{p_{jk}}{M_k - p_k \gamma} \times \left[ \frac{G(u_k)}{1+G(u_k)} \sum_{i=1}^n (\beta_i - \phi_{ik}) \ln(x_{ik} - \gamma_i) - 1 \right] \quad \forall k = 2, \dots, T, \forall j = 1, \dots, n \quad (11)$$

$$\Delta \hat{x}_{jk} = \left( \frac{M_{k+1} - p_{k+1} \gamma}{p_{jk+1}} - \frac{M_k - p_k \gamma}{p_{jk}} \right) \times \phi_{jk} \quad \forall k = 2, \dots, T, \forall j = 1, \dots, n \quad (12)$$

در نتیجه برای محاسبه مقادیر مطلوبیت از رابطه زیر استفاده می شود:

$$u_{k+1} = u_k + \Delta u_k \quad \forall k = 2, \dots, T \quad (13)$$

در روابط (۱۰)، (۱۱) و (۱۲)،  $\Delta$  عامل تغییرات و  $\hat{x}_{jk}$  مقادیر به دست آمده  $x_{jk}$  می باشد.

برای حل این روابط نیاز به مقادیر اولیه برای  $\alpha_i$ ،  $\beta_i$ ،  $\gamma_i$  و

خطا هر کالا و هر مشاهده ( $v_{it}$ ) از رابطه  $W_{it} - \hat{W}_{it}$  ایجاد می‌شود که در آن،  $\hat{W}_{it}$  مقادیر به‌دست آمده سهم بودجه است. در نهایت با حداقل سازی  $|\sum|^{-0.5} \ln$ ، ضرایب  $\alpha_i$ ،  $\beta_i$ ،  $\gamma_i$  و ۱+

$\ln(A)$  به دست می‌آید. در جداول (۱) و (۲) نتایج حاصل از برآورد الگوی تقاضای AIDADS نامقید و مقید بر اساس رابطه (۸)، گزارش شده است. در این جداول، مقادیر  $\alpha_i$ ،  $\beta_i$ ،  $\gamma_i$  و  $\ln(A)+1$ ، همچنین مقادیر کشش درآمدی (انگل) و سهم نهایی بودجه نیز آمده است. در جداول (۳) و (۴) نتایج حاصل از محاسبه و برآورد مطلوبیت در الگوهای مقید و نامقید که در شکل (۳) تبیین گردیده، نشان داده شده است.

بر اساس اطلاعات جداول (۱) و (۲) بجز در مورد پرتقال و ماهی، کشش درآمدی ( $\epsilon_i$ ) برآورد شده در حالت مقید و نامقید بسیار نزدیک بهم و در مواردی کاملاً برابر می‌باشند. در مورد گوشت ماهی از نظر اینکه هر دو الگو این کالاها را با کشش می‌دانند عملکرد مشابهی دارند. اما الگوی مقید پرتقال را از نظر کشش درآمدی با کشش و برعکس الگوی نامقید آن را بی‌کشش می‌داند. بنابراین، نتایج حاصل از دو الگو بطور نسبی بهم نزدیک می‌باشند.

بر اساس نتایج بدست آمده، کشش درآمدی گوشت گاو و گوسفند کمتر از یک است و نشان دهنده ضروری بودن این دو کالا است. سبب دارای کشش درآمدی نزدیک به یک است که در هر دو الگو نیز مشابه است و سایر کالاها دارای کشش بالاتر از یک دارند. همانطور که در جدول (۱) و (۲) مشاهده می‌شود، مقادیر ضرایب  $\alpha_i$  و  $\beta_i$ ، بجز در مورد کالای سبب آن هم در حالت مقید، در هیچ‌کدام از دو الگو با یکدیگر برابر نیستند. بنابراین، استفاده از الگوی مخارج خطی برای تبیین رفتار مصرف‌کنندگان کالاها مورد بررسی در این مطالعه مجاز نیست و بکارگیری آن منجر به بروز خطا در پارامترهای برآورد شده و در نتیجه انحراف در برداشت‌های سیاستی خواهد شد. شکل‌های (۳) و (۴) رابطه کشش درآمدی را با سطح درآمد برای دو حالت مقید و نامقید نشان می‌دهد. همانطور که مشاهده می‌شود کشش درآمدی رابطه غیر خطی با لگاریتم سطح درآمد دارد و مؤید نامناسب بودن الگوی سیستم مخارج خطی و مناسب بودن الگوی بکار گرفته شده در این مطالعه است.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادات

هدف اصلی این مطالعه کاربرد الگویی است که دارای انعطاف‌پذیری بیشتری نسبت به الگوی مخارج خطی متداول در ادبیات بویژه ادبیات داخلی است. گرچه برآورد الگوی تقاضای AIDADS اندکی دشوارتر از الگوی دوم است، اما نشان داده شد که براساس الگوریتم ارائه شده در شکل (۲) و با کمک نرم افزار GAMS 22.8 قابل برآورد است.

این فرض وجود دارد که حتماً رابطه‌ای "درجه دو" بین درآمد و مقدار تقاضا (سهم مخارج) وجود دارد. اما در AIDADS چنین فرضی وجود ندارد. همچنین این الگو این امکان را نیز فراهم می‌کند که علاوه بر برآورد تابع تقاضا، میزان مطلوبیت حاصل از مصرف کالا نیز محاسبه شود.

### نتایج و بحث

به منظور برآورد الگوی AIDADS، ابتدا از گروه گوشت‌ها، گوشت گاو، گوسفند، مرغ و ماهی از گروه میوه‌های تازه، سیب و پرتقال و از گروه لبنیات، شیر انتخاب شد. برای این منظور ابتدا قیمت و مقادیر سرانه مصرف هریک از این کالاها برای سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۸۴ به ترتیب از وزارت جهاد کشاورزی و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (آمارنامه بودجه خانوار) استخراج گردید. سپس با توجه به مقادیر و قیمت‌ها، مخارج مربوط به این کالاها محاسبه گردید. در نهایت با توجه به مخارج مربوط به هریک از این کالاها، سهم مخارج هر یک از کالاها، از مخارج کل مربوط به "سبد انتخابی" محاسبه گردید.

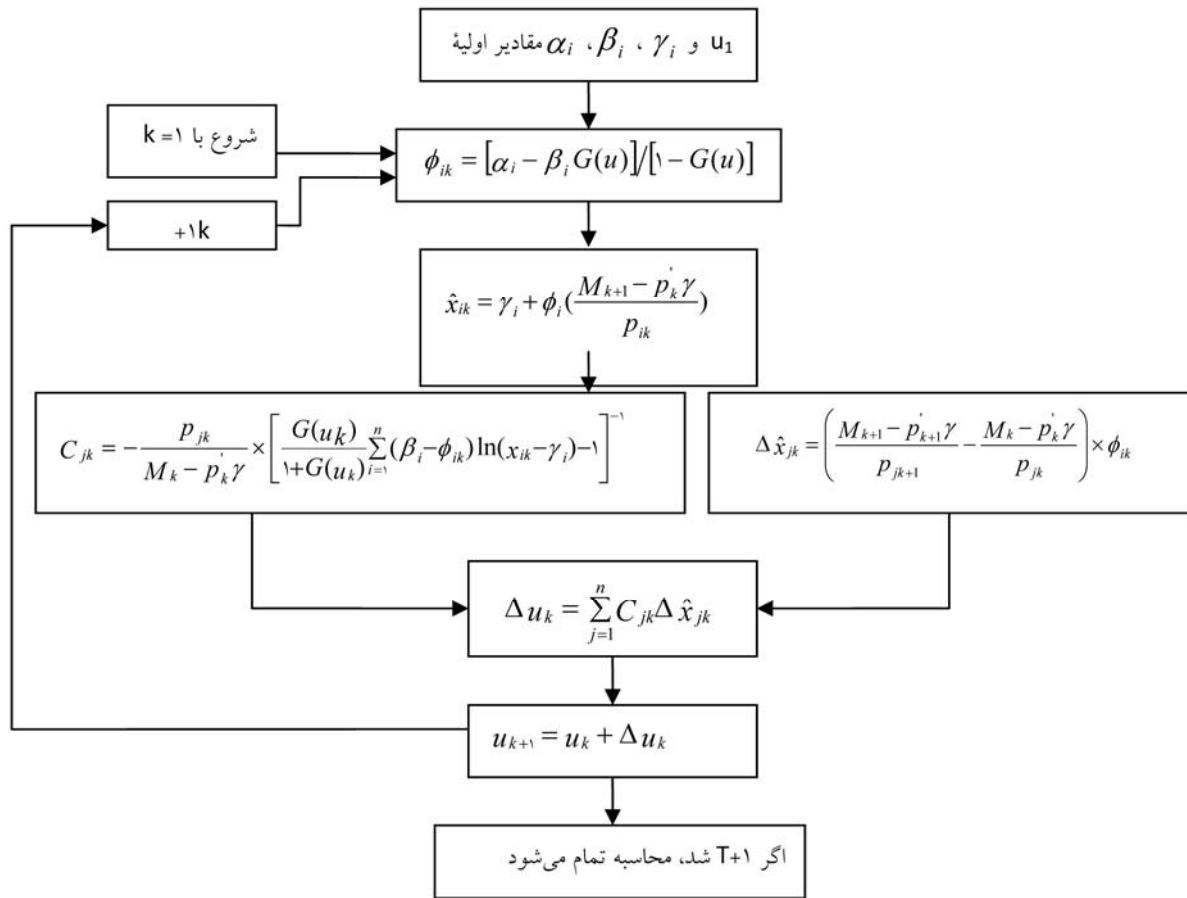
همان‌طور که در بخش الگوی نظری مشاهده می‌شود، برآورد تابع تقاضای AIDADS با توجه به اینکه مشاهدات یکی از متغیرها یعنی «میزان مطلوبیت» در یک فرآیند چرخه‌ای<sup>۱</sup> در داخل خود الگو

محاسبه و برآورد می‌شود و لذا یک فرآیند رفت و برگشت بین اجزای ضرایب الگوی برآورد شده وجود دارد، در نتیجه استفاده از نرم افزارهای معمول برآورد پارامترهای الگوهای اقتصادسنجی ممکن نیست اما نرم افزار GAMS این امکان را فراهم می‌کند. بنابراین، بر اساس نظر ریمر و پاول (۱۸، ۱۹ و ۲۰) و در راستای مطالعه کرنفیلد و همکاران (۸) دو الگوی مقید و نامقید با استفاده از نرم افزار GAMS 22.8 و با روش MINOS.5 برآورد شده است. در الگوی مقید، قیود  $0 \leq \alpha_i \leq 0.18$ ،  $0 \leq \beta_i \leq 0.18$ ،  $\gamma_i \geq 0$  و  $12 \leq u \leq 20$  - لحاظ شده است. این مقادیر به صورت تجربی در

مطالعات گذشته به دست آمده است.<sup>۲</sup> به منظور برآورد الگوی AIDADS، از روش برآورد حداکثر درست‌نمایی (ML) استفاده می‌شود. در این روش ابتدا، جزء خطا برای هر کالا و هر مشاهده ( $v_{it}$ ) با استفاده از سیستم معادلات به دست می‌آید. در روش حداکثر

درست‌نمایی بایستی  $\sum_{i=1}^n v_{it} = 0$  شود. چنانچه  $\sum$  ماتریس کواریانس با ابعاد  $(n-1) \times (n-1)$  باشد، تابع حداکثر درست‌نمایی به صورت  $|\sum|^{-0.5} \ln$  نوشته می‌شود که در آن  $\sum$  برآورد  $\sum$  می‌باشد

که عناصر آن به صورت  $\sum_{ij} = \sum_{i=1}^n \hat{v}_{it} \hat{v}_{jt} / T$  می‌باشد. همچنین جزء



مأخذ: ریمر و پاول (۱۸)

(شکل ۲) - الگوریتم برآورد و محاسبه تابع تقاضای AIDADS

(جدول ۱) - برآورد الگوی تقاضای AIDADS (نامقید)

	گروه میوه‌های تازه		گروه گوشت‌ها			گروه لبنیات	
	سیب	پرتقال	گاو	گوسفند	ماهی	مرغ	شیر
$\alpha_i$	۰/۱۰۴	۰/۱۰۸	۰/۱۶۱	۰/۳۷۰	۰/۰۶۷	۰/۰۸۶	۰/۱۰۴
$\beta_i$	۰/۱۰۲	۰/۰۴۰	۰/۱۵۰	۰/۵۴۷	۰/۰۱۲	۰/۰۷۶	۰/۰۷۴
$\gamma_i$	۱/۹۸۴	۲/۲۳۰	۴/۵۱۷	۷/۱۶۸	۱/۴۳۶	۰/۰۷۵	۰/۰۷۲
$\psi_i$	۰/۰۸۸	۰/۰۱۷	۰/۱۴۱	۰/۴۳۳	۰/۱۰۵	۰/۰۷۷	۱/۱۰۷
$\varepsilon_i$	۱/۰۰۷	۰/۱۷۵	۰/۹۴۰	۰/۹۶۵	۲/۰۰۱	۱/۱۲۵	۱/۱۵۲
$\ln(A)+1$			۱/۶۱۹				

مأخذ: یافته‌های تحقیق

(جدول ۲) - برآورد الگوی تقاضای AIDADS (مقید)

	گروه میوه‌های تازه		گروه گوشت‌ها			گروه لبنیات	
	سیب	پرتقال	گاو	گوسفند	ماهی	مرغ	شیر
$\alpha_i$	-۰/۱۰۳	-۰/۱۱۹	-۰/۱۶۰	-۰/۳۶۰	-۰/۰۷۱	-۰/۰۸۵	-۰/۱۰۳
$\beta_i$	-۰/۱۰۳	-۰/۰۳۷	-۰/۱۴۹	-۰/۵۵۰	-۰/۰۱۳	-۰/۰۷۶	-۰/۰۷۲
$\gamma_i$	۱/۹۸۴	۲/۲۳۰	۴/۵۱۷	۷/۱۶۸	۱/۴۳۶	-۰/۰۷۵	-۰/۰۷۲
$\psi_i$	-۰/۰۸۸	-۰/۱۵۸	-۰/۱۳۹	-۰/۴۳۳	-۰/۰۸۳	-۰/۰۷۷	-۰/۱۰۷
$\varepsilon_i$	۱/۰۰۷	۱/۵۸۳	-۰/۹۲۶	-۰/۸۹۶	۱/۵۷۸	۱/۱۲۳	۱/۱۵۴
$\ln(A)+1$				۱/۶۱۹			

مأخذ: یافته‌های تحقیق

(جدول ۳) - برآورد و محاسبه سطح مطلوبیت (نامقید)

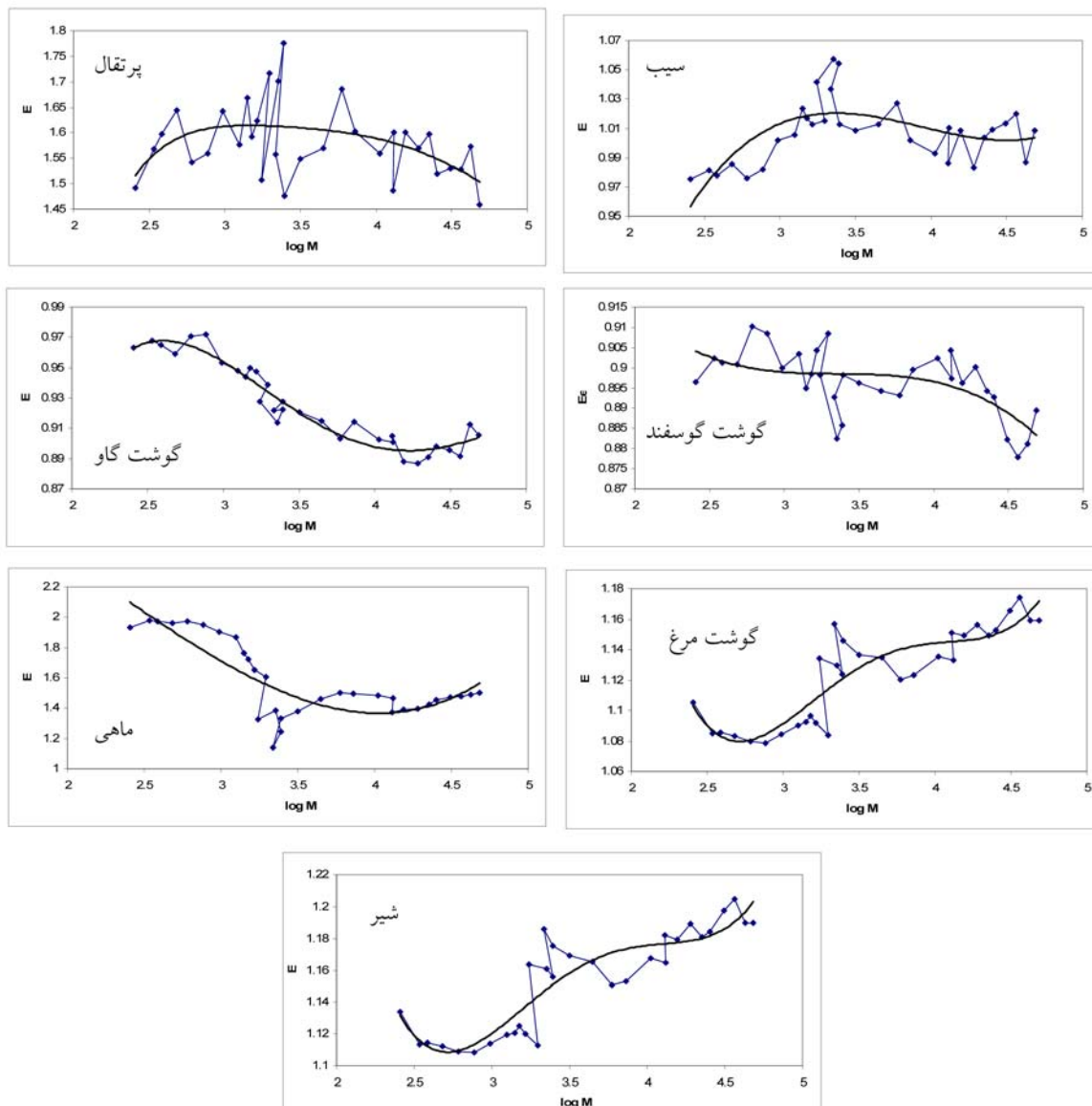
سال	سطح مطلوبیت	سال	سطح مطلوبیت	سال	سطح مطلوبیت	سال	سطح مطلوبیت
۱۳۵۴	۲/۲۴۵	۱۳۶۲	۲/۴۹۹	۱۳۷۰	۲/۰۹۴	۱۳۷۸	۱/۹۸۱
۱۳۵۵	۲/۴۷۱	۱۳۶۳	۲/۴۸۴	۱۳۷۱	۲/۰۶۸	۱۳۷۹	۱/۹۴۱
۱۳۵۶	۲/۴۶۴	۱۳۶۴	۲/۵۴۶	۱۳۷۲	۲/۱۱۶	۱۳۸۰	۱/۹۷۴
۱۳۵۷	۲/۵۰۳	۱۳۶۵	۲/۶۵۳	۱۳۷۳	۲/۱۷۵	۱۳۸۱	۱/۹۶۸
۱۳۵۸	۲/۶۰۶	۱۳۶۶	۲/۲۰۳	۱۳۷۴	۲/۱۴۸	۱۳۸۲	۱/۹۰۲
۱۳۵۹	۲/۶۱۲	۱۳۶۷	۲/۱۹۶	۱۳۷۵	۲/۰۹۴	۱۳۸۳	۱/۸۸۰
۱۳۶۰	۲/۵۲۹	۱۳۶۸	۲/۲۳۵	۱۳۷۶	۲/۱۰۳	۱۳۸۴	۱/۹۳۷
۱۳۶۱	۲/۵۲۵	۱۳۶۹	۲/۰۵۶	۱۳۷۷	۱/۹۹۰	۱۳۸۵	۱/۹۸۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

(جدول ۴) - برآورد و محاسبه سطح مطلوبیت (نامقید)

سال	سطح مطلوبیت	سال	سطح مطلوبیت	سال	سطح مطلوبیت	سال	سطح مطلوبیت
۱۳۵۴	۲/۰۲۴	۱۳۶۲	۲/۲۸۰	۱۳۷۰	۱/۸۶۹	۱۳۷۸	۱/۷۵۵
۱۳۵۵	۲/۲۵۲	۱۳۶۳	۲/۲۶۳	۱۳۷۱	۱/۸۴۲	۱۳۷۹	۱/۷۱۴
۱۳۵۶	۲/۲۴۶	۱۳۶۴	۲/۳۲۶	۱۳۷۲	۱/۸۹۲	۱۳۸۰	۱/۷۴۸
۱۳۵۷	۲/۲۸۵	۱۳۶۵	۲/۴۳۳	۱۳۷۳	۱/۹۵۲	۱۳۸۱	۱/۷۴۲
۱۳۵۸	۲/۳۸۸	۱۳۶۶	۱/۹۷۹	۱۳۷۴	۱/۹۲۴	۱۳۸۲	۱/۶۷۶
۱۳۵۹	۲/۳۱۰	۱۳۶۷	۱/۹۷۳	۱۳۷۵	۱/۸۶۹	۱۳۸۳	۱/۶۴۵
۱۳۶۰	۲/۳۰۶	۱۳۶۸	۲/۰۱۱	۱۳۷۶	۱/۸۷۸	۱۳۸۴	۱/۷۱۱
۱۳۶۱	۲/۵۲۵	۱۳۶۹	۱/۸۳۰	۱۳۷۷	۱/۷۶۳	۱۳۸۵	۱/۷۵۷

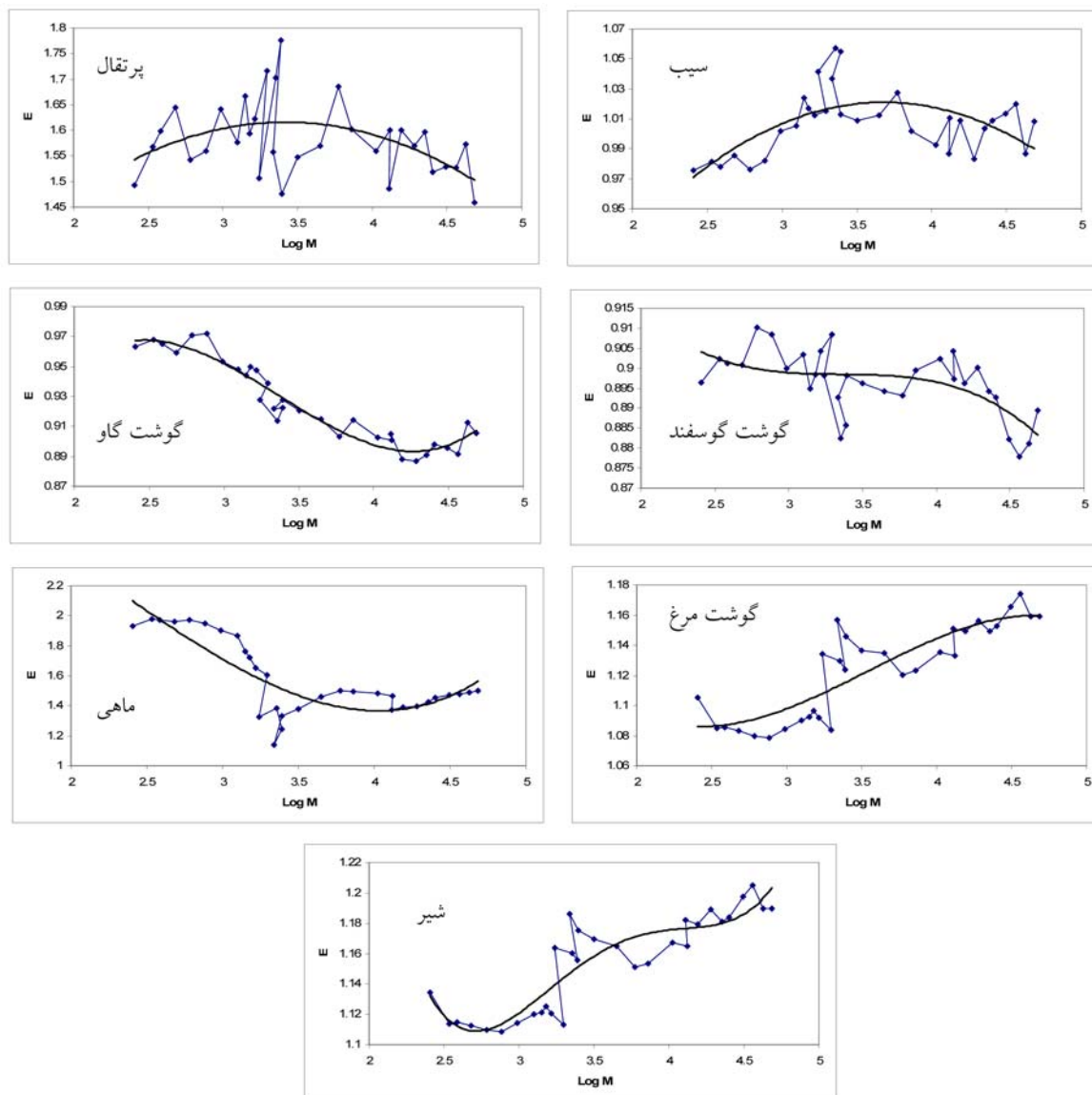
مأخذ: یافته‌های تحقیق



مأخذ: یافته‌های پژوهش

(شکل ۳) - رابطه کشش درآمدی از تابع AIDADS و درآمد سرانه (الگوی نامقید)





مأخذ: یافته‌های پژوهش

(شکل ۸) - رابطه کشش درآمدی از تابع AIDADS و درآمد سرانه (الگوی مقید)

نتیجه‌گیری می‌شود الگوی مخارج خطی در بیان کشش‌های درآمدی برای کالاهای منتخب یک الگوی نامناسب و الگوی استفاده شده در این مطالعه الگویی قابل قبول است که به استفاده از آن در تحقیقات تجربی توصیه می‌شود. همانگونه که برآورد صحیح کشش درآمدی که تنها با انتخاب شکل تابعی مناسب برای تابع تقاضا حاصل می‌شود، اطلاعات مناسبی را در اختیار سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان قرار می‌دهد، برآوردهای غیرواقعی از این پارامترها می‌تواند ایشان را در برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری دچار انحراف نماید. بنابراین، انتخاب الگوی درست بسیار با اهمیت است و این عمل با انجام تحقیقاتی از این دست باید صورت پذیرد.

با توجه به اینکه در ادبیات موضوع، از دو حالت مقید و نامقید برای برآورد تقاضای AIDADS یاد شده است، در این مطالعه هم این تابع در هر دو حالت برآورد گردید. بطوری که ملاحظه شد، نتایج مربوط به کشش درآمدی کالاها در دو حالت به جز در مورد پرتقال تقریباً بسیار مشابه هم هستند. در هر دو حالت کشش درآمدی برآورد شده گوشت گاو و گوسفند کمتر از یک، سیب برابر یک و ماهی، مرغ و شیر بالاتر از یک است. مقدار کشش درآمدی ماهی بزرگتر از سایر محصولات می‌باشد. همچنین بررسی شکلی کشش درآمدی تقاضا در مقابل درآمد سرانه مبین رابطه غیرخطی آن‌ها می‌باشد. اما، ملاحظه شد که مقادیر ضرایب  $\alpha_i$  و  $\beta_i$ ، بجز در مورد کالای سیب آن هم در حالت مقید، در هیچکدام از دو الگو با یکدیگر برابر نیستند. لذا،

## منابع

- 1- Bakhshoodeh M. 1996. Assessment of Meat Demand in Iran. First Symposium of Agriculture Economics. University of Zabol.
- 2- Central Bank of Islamic Republic of Iran .1974-2006. Statical Office. Household Budget Static.
- 3- Cooper R.J., McLaren K.R. 1992. An empirically Oriented Demand System with Improved Regularity Properties. *Canadian Journal of Economic*, 25: 652–667.
- 4- Cooper R.J., McLaren K.R. 1996. A System of Demand Equations Satisfying Effectively Global Regularity Conditions. *Review of Economic Static*. 78: 359–364.
- 5- Cranfield J.A.L., Preckel P.V., Eales J.S., and Hertel T.W. 2000. On the Estimation of An Implicitly Additive Demand System, *Applied Economics*, 32: 1907-1915.
- 6- Cranfield J.A.L., Preckel P.V., Eales J.S., and Hertel T.W. 2002. Estimating Consumer Demands across the Development Spectrum: Maximum Likelihood Estimates of an Implicit Direct Additively Model. *Journal of Development Economics*, 68:289- 307.
- 7- Cranfield J.A.L., Preckel P.V., Eales J.S., and Hertel T.W. 2004. Simultaneous Estimation of an Implicit Directly Additive Demand System and the Distribution of Expenditure—an Application of Maximum Entropy. *Economic Modeling*, 21 (2004) 361–385
- 8- Cranfield J.A.L., Preckel P.V., and Hertel T.W. 2005. A Modified, Implicit, Directly Additive Demand System, Working Paper.
- 9- Ghaderi H. 1998. Assessment of Food Basket Demand in Iran Using AIDS and Two Stage Approaches. Master of Science Thesis. Economics Department. Shahid Beheshti University.
- 10- Gamaletos T. 1973. Further Analysis of Cross-Country Comparison of Consumer Expenditure Patterns. *European Economic Review*, 4:1-20.
- 11- Ghoraiishi Abhari S.J., and Sadrolashrafi S.M. 2005. Estimation of Meat Demand in Iran Using AIDS Model. *Agriculture Science Journal*, 11(3):133-144.
- 12- Hajar Gasht, Gh. 1998. Essential Consumption Basket Demand in Iran. Master of Science Thesis. Agricultural Economics and Development Department. University of Tehran.
- 13- Hanoch G. 1975. Production and Demand Models with Direct or Indirect Implicit Additively. *Econometrica*, 43:395-419.
- 14- IAM. 2005. Iranian Agriculture Ministry. [www. Agri-Jahad.ir](http://www.Agri-Jahad.ir).
- 15- Jahangard H. 2008. Forecasting of Consumption Basket Demand in Iran. Master of Science Thesis. Agricultural Economics and Development Department. University of Tehran.
- 16- Lluch C., Powell A.A., and Williams R.A. 1977. *Patterns in Household Demand and Saving*. Oxford: Oxford University Press.
- 17- Najaf Pour Z. 2002. Assessment of Mead Demand in Iran using three Stage Approach. Master of Science Thesis. Economics Department. Shahid Beheshti University.
- 18- Rimmer M.T., Powell A.A. 1992a. Demand Patterns across the Development Spectrum: Estimates of AIDADS. Working Paper #OP-75, IMPACT Project, Monash University.
- 19- Rimmer M.T., Powell A.A. 1992b. An Implicitly Directly Additive Demand System: Estimates for Australia. Working Paper #OP-73, IMPACT Project, Monash University.
- 20- Rimmer M.T., and Powell A.A. 1996. An Implicitly Additive Demand System. *Applied Economics* 28: 1613-1622.
- 21- Safavi R. 1992. Estimation of Protein Food demand. Master of Science Thesis. Human Science Department. University of Allame Tabatabaei.
- 22- Zaer Irani M. 1995. Estimation of Milk Demand Function in Iran. Master of Science Thesis. Economics Department. University of Mazandaran.



## Application of the Implicitly Directly Additive Demand System (AIDADS) in Modeling Consumption Behavior of the Iranian Households for Selected Food Commodities

H. Salami<sup>1\*</sup> – H. Shahbazi<sup>2</sup>

### Abstract

In this study the AIDADS which is a generalization of Linear Expenditure System (LES) and in contrast to the latter model allows the presence of nonlinear relationship between demand and consumption expenditure is applied to the Iranian consumption data on beef, lamb, broiler, fish, milk, apple and orange for period 1976-2006. Results indicate that, income elasticity, derived from both restricted and unrestricted models, has a nonlinear relationship with per capita income (expenditure). Thus, LES which is widely used in empirical studies may results in an unrealistic elasticities and inappropriate policy implication. Results based on the estimated AIDADS reveal that income elasticity for beef and lamb are less than one, for apple is equal one, and for milk, fish and chicken are more than one. Therefore, the latter group of commodities is considered to luxury, while that of the first group is necessary.

**Key words:** An Implicitly Directly Additive Demand System, Food, Income Elasticity, Iran

---

1, 2 – Professor, and ph.D. Student, Department of Agricultural Economics, Faculty of Economics and Agricultural Development, University of Tehran, Respectively  
(\* - Corresponding author Email: Hsalami@ut.ac.ir)