Archive of SID

انتخاب میان مدلهای خطی و خطی لگاریتمی با اتکاء به روشهای اقتصادسنجی

(بررسی موردی منحنی انگل)

محمدرضا منجذب*

برای تخمین مدلهای اقتصادسنجی همواره محقق با این سؤال روبرو است که کدام یک از مدلهای خطی و خطی لگاریتمی ترجیحاً بهتر است و باید مورد برآورد و تخمین قرارگیرد. مقاله حاضر با معرفی آزمون MWD به این سؤال مهم پاسخ می‌دهد و در بررسی موردی با معرفی منحنی انگل در مورد برخی از کالاهای اساسی در ایران مدلهای مرجح را در مورد هر یک انتخاب می‌نماید.

*- دکتر محمدرضا منجذب؛ عضو هیئت علمی ـ دانشکده امور اقتصادی.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در بررسیهای آماری در قالب مدلهای اقتصادسنجی، همواره این سؤال برای محقق مطرح است که آیا تخمین مدلها باید به‌صورت خطی و یاخطی لگاریتمی صورت گیرد؟ بطور معمول محققان در تخمین مدلها به‌صورت سلیقه‌ای عمل می‌کنند و اگر چنانچه به دنبال تفسیر ضرائب برآورد شده به عنوان مشتق جزئی باشند، مدل را بصورت خطی مورد برآورد قرار می‌دهند. و اگر چنانچه هدف از برآورد مدل، رسیدن به کشش‌ها باشد مدل را به‌صورت خطی لگاریتمی مورد برآورد قرار می‌دهند.

در مدلهای تخمینی، کمتر به این نکته توجه شده‌است که بین مدلهای خطی و خطی لگاریتمی به استناد تجزیه و تحلیل‌های آماری در قالب اقتصادسنجی کدام مدل برتر و بهتر است و می‌توان از آن در برآورد مدل استفاده شود و این نکته بدون توجه به نظر اولیه محقق باید صورت گیرد.

هدف از نگارش این مقاله معرفی روش و آزمون MWD[1] در گزینش میان دو نوع مدل خطی و خطی لگاریتمی است، که در این راستا با استفاده از داده‌های آماری هزینه و بودجه خانوار شهری و روستایی ۱۳۷۸ مرکز آمار ایران، منحنی انگل برخی از کالاهای خوراکی مورد برآورد قرار می‌گیرد و از این روش در انتخاب مدل بهتر استفاده خواهدشد.

معرفی روش آزمون MWD

انتخاب میان دو مدل رگرسیون خطی (متغیر وابسته تابعی خطی از متغیرهای توضیحی) با یک مدل رگرسیون خطی لگاریتمی (لگاریتم متغیر وابسته تابعی از لگاریتم متغیرهای توضیحی) با استفاده از آزمون مطرح شده توسط مکینون(۱)، وایت(۲) و دیویدسون(۳) که جهت اختصار به آن MWD test می‌گوئیم صورت گرفته

1- MacKinnon
2- White
3- Davidson

www.SID.ir

Archive of SID

و یکی از دو مدل در این میان انتخاب می‌شود.

برای ارائه این آزمون، فرض صفر در مقابل فرض یک؛ به‌صورت ذیل مطرح می‌گردد:

H_0: مدل خطی (Y تابعی خطی از متغیرهای توضیحی X)

H_1: مدل خطی لگاریتمی (LnY تابعی خطی لگاریتمی از متغیرهای توضیحی Ln X ها)

که بطور معمول H_0 و H_1 بیانگر فرض صفر و فرض مقابل هستند. آزمون MWD شامل مراحل ذیل است:

مرحله اول: تخمین مدل خطی و برازش مقادیر Y $(\hat{Y})$

مرحله دوم: تخمین مدل خطی لگاریتمی و برازش مقادیر LnY $(\hat{LnY})$

مرحله سوم: محاسبهٔ $Z_1 = (\text{Ln}\hat{Y} - \hat{LnY})$

مرحله چهارم: تخمین Y روی Xها و Z_1. اگر ضریب Z_1 در این مدل بطور آماری توسط آمارهٔ t معنادار باشد در این صورت فرض H_0 رد می‌شود.[1]

مرحله پنجم: محاسبهٔ $Z_2 = \text{Antilog } \hat{LnY} - \hat{Y}$

مرحله ششم: تخمین LnY روی LnX ها و Z_2. که اگر ضریب Z_2 در این مدل معنادار باشد در این صورت فرض H_1 رد می‌شود.[2]

معرفی انواع منحنی انگل

در این بررسی، به استناد داده‌های آماری مقطعی منحنی انگل مورد برآورد قرار خواهدگرفت. لذا انواع منحنی‌های انگل قابل برآورد به شرح ذیل معرفی می‌گردند:[3]

$$\ln Y_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln X_i + \alpha_2 \ln N_i + U_i \qquad (1)$$

$$\ln (Y_i/N_i) = \beta_0 + \beta_1 \ln (X_i/N_i) + U_i \qquad (2)$$

۱- زیرا تفاضل لگاریتم $\hat{Y}$ از LnY برازش شده بر Y تأثیر دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

که در این رابطه Y_i و X_i، میزان مصرف و درآمد و N_i اندازه خانوار می‌باشد.

تفسیر ضریب α_1 مربوط به کشش درآمدی کالای مورد نظر است و نیز α_2 در صورتی که مقدار آن کمتر از یک گردد، بیانگر صرفه‌جوئی‌های ناشی از مقیاس خواهدبود. بدین معنا که با افزایش بعد خانوار، میزان مصرف هر نفر بطور متوسط کاهش می‌یابد.

داده‌های مدل

اطلاعات استفاده شده در این بررسی، داده‌های مربوط به اطلاعات هزینه و بودجه خانوار می‌باشد که آخرین اطلاعات آماری گردآوری شده توسط مرکز آمار ایران و مربوط به سال ۱۳۷۸ می‌باشد که به صورت مجزا و برای خانوارهای شهری و روستایی گردآوری شده‌است. به لحاظ اینکه داده‌های مربوط به درآمد خانوارها به صورت مجزا ارائه نشده، به استناد تئوریهای موجود می‌توان از مجموع هزینه‌های خوراکی و غیرخوراکی خانوار استفاده نمود.

نتایج مدل نان روستایی

از میان داده‌های مقطعی موجود به‌عنوان نمونه منحنی انگل مربوط به انواع نان، گوشت، قند و شکر و نوشابه در مورد دو گروه خانوارهای شهری و روستایی مورد بررسی و برآورد قرار می‌گیرد، که در این مدلها، نان شهری و روستایی بطور مشروح و سایر مدلها، بطور مختصر گزارش می‌شود.

ابتدا برای تخمین منحنی انگل نان روستایی و شناسایی خطی یا خطی لگاریتمی مدل (۳) که هزینه انواع نان روستایی، تابعی خطی از بعد خانوار و درآمد خانوار می‌باشد، مورد برآورد قرار گرفت و نتیجه تخمین به این شرح می‌باشد.

$$Brdr = \underset{(0/63)}{۱۲۴۳۰} + \underset{(3/3)}{0/012}\ Incr + \underset{(1/6)}{۹۷۳۷/۶}\ Size \qquad (۳)$$

$$\bar{R}^2 = 0/97 \qquad DW = 1/16 \qquad F = ۱۳۱$$

www.SID.ir

Archive of SID

متغیرهای Brdr، Incr و Size به ترتیب مصرف نان خانوار روستایی، درآمد و بعد یا اندازه خانوار روستایی در سال ۱۳۷۸ می‌باشند.

آزمون واریانس ناهمسانی نشان می‌دهد که معادله فوق دارای چنین مشکلی نمی‌باشد:

Arch Test F=۱/۱۴ ، Pr=۰/۳۲

سپس مدل (۳) مورد برازش قرار می‌گیرد و مقادیر برازش شدهٔ Brdr را با حرف B نشان می‌دهیم.

پس از آن مدل خطی (۳) را به‌صورت خطی لگاریتمی و به شکل مدل (۴) مورد برآورد قرار می‌دهیم که نتیجه تخمین به این شرح است:

$$\underset{t:}{Lbrdr} = \underset{۱/۷۸}{۳/۶} + \underset{۳/۷}{۰/۴۹}\, Lincr + \underset{۳/۸}{۰/۳۹}\, Lsize \qquad (۴)$$

$$\overline{R}^{۲} = ۰/۹۹ \qquad DW = ۱/۳۵ \qquad F = ۴۷۷$$

متغیرهای مدل (۴)، عیناً مربوط به مدل (۳) بوده و فقط حرف L علامت لگاریتم است. لذا مدل فوق یک مدل تمام لگاریتم یا خطی لگاریتمی است. آزمون واریانس ناهمسانی نشان می‌دهد که معادله فوق دارای چنین مشکلی نمی‌باشد.

Arch Test F=۱/۲۶ Pr=۰/۳۰

مقایسه دو مدل (۳) و (۴) از نظر آماری صحیح نمی‌باشد، زیرا متغیرهای وابستهٔ Brdr و Lbrdr در سمت چپ معادلات فوق یک شکل نمی‌باشند و لذا برای مقایسهٔ این دو مدل باید از روش MWD استفاده شود.

بنابراین مدل (۴) مورد برازش قرار گرفته و مقادیر برازش شدهٔ Lbrdr را با LBH نمایش می‌دهیم. سپس مقادیر $Z_۱$ به این صورت مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

www.SID.ir

Archive of SID

$$Z_1 = LBH - LB \qquad (۵)$$

سپس Z_1 در معادله (۳) به‌عنوان یک متغیر توضیحی وارد شده و مدل (۳) به شکل ذیل، مجدداً مورد برآورد قرار می‌گیرد:

$$\underset{t:}{Brdr} = \underset{۱/۰۸}{۶۰۰۹۴۸} + \underset{۲/۴}{۰/۰۱۹}\ Incr - \underset{-۰/۴۵}{۸/۷۶}\ Size - \underset{-۱/۰۶}{۳۵۳۲۹۵} Z_1 \qquad (۶)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۷ \qquad DW = ۱/۳۶ \qquad F = ۸۹$$

چنانچه ملاحظه می‌شود ضریب Z_1 با احتمال ۰/۳۳ معنادار نمی‌باشد و لذا فرض H_0 رد نمی‌شود. دلیل این امر آن است که Z_1 تأثیری در مدل (۳) به‌عنوان متغیر توضیحی ندارد. بنابراین نگارش مدل به‌صورت خطی تأیید می‌شود.

برای بررسی مدل خطی لگاریتمی ابتدا مقادیر BH را به‌صورت زیر مورد محاسبه قرار می‌دهیم:

$$BH = \text{Antilog (LBH)} \qquad (۷)$$

$$Z_2 = BH - B \qquad (۸)$$

سپس با ورود Z_2 به مدل (۴)، مدل (۹) به این شرح تخمین زده می‌شود:

$$Lbrdr = ۴/۷ + ۰/۴۲\ Lincr + ۰/۵۳\ Lsize - ۹/۸\times۱۰^{-۱۶} Z_2 \qquad (۹)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۹ \qquad DW = ۲/۵ \qquad F = ۳۸۲$$

ضریب Z_2 به احتمال ۰/۱۷ معنادار نمی‌باشد و لذا فرض H_1 نیز رد نمی‌شود. دلیل این امر آن است که Z_2 تأثیری در مدل (۴) به‌عنوان متغیر توضیحی ندارد. بنابراین نگارش مدل به صورت خطی لگاریتمی تأیید می‌شود.

اما با مقایسه دو مدل (۶) و (۹) چون احتمال Z_2 کمتراست و لذا مدل خطی لگاریتمی مدل برگزیده است، بنابراین مدل (۴) ملاک قضاوت منحنی انگل در مورد نان

www.SID.ir

Archive of SID

روستایی ۱۳۷۸ قرار می‌گیرد.

نتایج مدل (۴) بیانگر این است که:

اولاً: کشش درآمدی نان روستایی ۰/۴۹ و کمتر از یک می‌باشد، لذا نان یک کالای ضروری می‌باشد.

ثانیاً: ضریب بعد خانوار معادل ۰/۳۹ می‌باشد و لذا صرفه‌جوئی‌های ناشی از مقیاس در خانوارهای روستایی وجود دارد و با افزایش بعد خانوار؛ میزان مصرف هر فرد بطور متوسط در خانوار کاهش یافته‌است.

نتایج مدل نان شهری

ابتدا برای تخمین منحنی انگل نان شهری و شناسایی خطی یا خطی لگاریتمی مدل (۱۰)؛ که هزینه انواع نان شهری، تابعی خطی از بعد خانوار و درآمد خانوار می‌باشد، مورد برآورد قرار گرفت و نتیجه این تخمین به شرح ذیل می‌باشد:

$$\underset{t:}{Brdc} = \underset{۱/۰۷}{۴۳۷۴۴/۵} - \underset{-۰/۹۸۷}{۰/۰۰۲۷}\,Incc + \underset{۱۵/۸۷}{۶۵۲۵۷}\,Size \qquad (۱۰)$$

$$\bar{R}^{۲} = ۰/۹۸ \qquad DW = ۱/۵۳ \qquad F = ۲۸۶/۸$$

متغیرهای Brdc، Incc و Size به ترتیب مصرف نان خانوار شهری، درآمد، اندازه یا بعد خانوار شهری در سال ۱۳۷۸ می‌باشند. آزمون واریانس ناهمسانی نشان می‌دهد که معادله فوق دارای چنین مشکلی نمی‌باشد.

Arch Test : F=۱/۲۵

سپس مدل (۱۰) مورد برازش قرار می‌گیرد و مقادیر برازش شدهٔ Brdc را با حرف B نشان می‌دهیم.

مدل (۱۰) بصورت خطی لگاریتمی بصورت مدل (۱۱) مورد تخمین قرار می‌گیرد:

www.SID.ir

Archive of SID

$$LBrdc = \underset{t:}{۱۸/۲} - \underset{۷/۱}{۰/۴۳}\ Lincc + \underset{-۲/۷}{۱/۰۲}\ Lsize \qquad (۱۱)$$
$$\underset{۱۶/۸}{}$$

$$\bar{R}^{۲} = ۰/۹۹ \qquad DW = ۱/۳ \qquad F = ۵۲۲$$

L علامت لگاریتم بوده و لذا مدل (۱۱) یک مدل خطی لگاریتمی است. آزمون واریانس ناهمسانی نشان می‌دهد که معادله فوق دارای چنین مشکلی نمی‌باشد.

Arch Test : F=۰/۹۳ Pr=۰/۳۷

مقایسه دو مدل (۱۰) و (۱۱) از نظر آماری صحیح نمی‌باشد، زیرا متغیرهای وابسته Brdc و LBrdc در سمت چپ معادلات فوق یک شکل یا با مقادیری یکسان نمی‌باشند و لذا برای مقایسه این دو مدل از روش MWD باید استفاده شود. بنابراین مدل (۱۱) مورد برازش قرار گرفته و مقادیر برازش شدهٔ Lbrdc را با LBH نمایش می‌دهیم. سپس مقادیر $Z_۱$ به صورت ذیل مورد محاسبه قرار می‌گیرد:

$Z_۱ = LBH - LB$

و به همین ترتیب طبق روش قبلی در مورد نان روستایی، آزمون‌ها ادامه می‌یابد و نتایج آنها به این شکل است که ضریب $Z_۱$ به احتمال ۰/۳۳ معنادار نمی‌باشد و لذا $H_۰$ قبول می‌شود. همچنین ضریب $Z_۲$ به احتمال ۰/۱۷ معنادار نمی‌باشد و فرض $H_۱$ نیز پذیرفته می‌شود. بنابراین چون مدل دوم به احتمال کمتری رد نشده‌است؛ لذا مدل خطی لگاریتمی مدل برگزیده است؛ هر چند که در نوع؛ مدل می‌تواند مورد پذیرش محقق باشد.

تفسیر مدل (۱۱) به‌عنوان مدل اصلی:

اولاً؛ کشش درآمدی نان شهری ۰/۴۳- و کمتر از یک می‌باشد. ثانیاً؛ ضریب بعد خانوار ۱/۰۲ بزرگتر از یک است و بنابراین صرفه‌جوئی‌های ناشی از مقیاس در خانوارهای شهری وجود نداشته‌است.

نتایج مدلهای دیگر

www.SID.ir

Archive of SID

در مورد قند و شکر (روستایی) فرض H_0 قبول شد ولی فرض H_1 تأیید نگردید و لذا نگارش مدل به صورت خطی مورد تأیید قرار گرفت و مدل به صورت ذیل برآورد گردید:

$$\underset{t:}{Sugrr} = \underset{-۰/۱۲}{-۲۹۴۹/۹} + \underset{۱/۵۵}{۰/۰۰۷}\ Incr + \underset{۴/۳۱}{۳۲۸۸۸}\ Size \qquad (۱۲)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۸ \qquad DW = ۲/۱۶ \qquad F = ۱۹۴$$

مدل فوق دچار مشکل واریانس ناهمسانی نمی‌باشد.

در مورد قند و شکر شهری فرض H_0 رد شد ولی فرض H_1 تأیید گردید و لذا نگارش مدل به‌صورت خطی لگاریتمی، مورد تأیید قرار گرفت و مدل به صورت ذیل برآورد گردید:

$$\underset{t:}{Lsugrc} = \underset{۱۹/۸}{۳۰/۵} - \underset{-۱۱/۹}{۱/۲}\ Linccs \qquad (۱۳)$$

$$\bar{R}^2 = ۰/۹۴ \qquad DW = ۱/۳۴ \qquad F = ۱۴۲$$

مدل فوق دچار مشکل واریانس ناهمسانی نمی‌باشد.

بطوری که Sugrr، Sugrc و Inccs به ترتیب هزینه خانوار روستایی و شهری برای قند و شکر و نسبت درآمد به بعد خانوار شهری می‌باشند و L نیز علامت لگاریتم است.

هر دو کالای فوق دارای کشش درآمدی کوچکتر از یک می‌باشند. در مورد نوشابه (روستایی) فرض H_0 و H_1 هر دو تأیید می‌شوند ولی مدل خطی لگاریتمی بطور قویتری تأیید می‌شود و لذا به این صورت برآورد می‌گردد:

$$\underset{t:}{LBeverr} = \underset{۳/۲}{۳۰/۸} - \underset{-۲/۱}{۱/۴}\ Lincrs \qquad (۱۴)$$

www.SID.ir

$$\bar{R}^2 = ۰/۲۷ \qquad DW = ۰/۹۲ \qquad F = ۴/۴$$

Archive of SID

مدل فوق دچار مشکل واریانس ناهمسانی نمی‌باشد.

در مورد مصرف نوشابه در خانوار شهری، هر دو فرض H_0 و H_1 تأیید گردید ولی چون فرض H_0 بطور قویتری تأیید گردید، مدل خطی آن مورد برآورد قرار گرفت و گزارش شد:

$$\underset{t:}{Beverc} = \underset{-۲/۴}{-۲۹۱۱۵/۷} + \underset{۵/۱}{۰/۰۰۴}\ Incc + \underset{۲/۷}{۳۲۲۳/۲}\ Size \qquad (۱۵)$$

$$\bar{R}^{۲} = ۰/۹۴ \qquad DW = ۱/۲ \qquad F = ۶۹$$

در مورد مصرف گوشت در خانوار روستایی، فرض H_0 قبول می‌شود و لذا مدل خطی به صورت ذیل برآورد و گزارش می‌شود:

$$\underset{t:}{Meatr} = \underset{۰/۶۴}{۲۰۱۹۴} + \underset{۱۶/۳}{۰/۰۹۴}\ Incr - \underset{-۱/۷}{۱۷۱۹۵/۸}\ Size \qquad (۱۶)$$

$$\bar{R}^{۲} = ۰/۹۹ \qquad DW = ۲/۱۸ \qquad F = ۱۲۲۹$$

مدل مصرف گوشت در خانوار شهری به دو صورت خطی و خطی لگاریتمی قابل نگارش است؛ زیرا هر دو فرض H_0 و H_1 تأیید گردیده‌است. ولی مدل خطی لگاریتمی بطور قوی‌تری تأیید شده‌است و به این صورت مورد تخمین نیز قرار گرفته‌است:

$$\underset{t:}{Lmeatc} = \underset{-۲/۲}{-۲/۸} + \underset{۱۲/۸}{۰/۹۹۸}\ Lincc + \underset{۵/۷}{۰/۱۷}\ Lsize \qquad (۱۷)$$

$$\bar{R}^{۲} = ۰/۹۹ \qquad DW = ۱/۸۴ \qquad F = ۸۱۹$$

www.SID.ir

Archive of SID

معادلات شماره ۱۵، ۱۶ و ۱۷ هیچ یک مشکل واریانس ناهمسانی ندارند.

محاسبه کشش درآمدی در مدل خطی

بعضی از محققان به دنبال برآورد کشش درآمدی کالاها هستند، و لذا دست به گزینش مدل خطی لگاریتمی و انتخاب آن می‌زنند؛ زیرا ضریب لگاریتم درآمد در مدلهای فوق همگی به معنای کشش درآمدی هستند.

این انتخاب برمبنای مدل علمی صورت نگرفته و لازم است میان دو نوع مدل خطی و خطی لگاریتمی، انتخاب و آزمون صورت گیرد. به‌عنوان نمونه در آزمون‌های فوق دو مدل (۱۵) و (۱۶) بیانگر این است که منحنی انگل نوشابه (شهری) و گوشت (روستایی) باید به‌صورت خطی برآورد گردند و سایر مدلها به صورت خطی لگاریتمی. اکنون سؤال این است که کشش‌های درآمدی مدلهای خطی فوق چگونه برآورد شوند؟ پاسخ این سؤال بسیار ساده است.

چنانچه می‌دانیم فرمول محاسباتی کشش درآمدی به شکل ذیل است:

$$ED = \frac{\Delta X}{\Delta Inc} \cdot \frac{Inc}{X} \qquad (۱۸)$$

به طوری که X میزان مصرف کالای مورد نظر و Inc درآمد خانوار، علامت Δ نیز به معنای تغییر در متغیر مورد نظر است. ضرایب تخمینی دو مدل (۱۵) و (۱۶) یعنی مدلهای خطی؛ بیانگر مشتق جزئی می‌باشد. به عبارت دیگر ضریب Incc در مدل (۱۵) همان $\frac{\Delta Beverc}{\Delta Incc}$ و ضریب Incr در مدل (۱۶) همان $\frac{\Delta Meatr}{\Delta Incr}$ می‌باشد. بنابراین از فرمول محاسباتی کشش درآمدی (۱۸) اکنون برای دو کالای نوشابه شهری و گوشت روستایی؛ سمت چپ این فرمول بدست آمده‌است و برای محاسبه سمت راست، براساس اطلاعات هزینه و درآمد بودجه خانوارهای شهری و روستایی کافی است مقادیر متوسط درآمد (هزینه) و هزینه نوشابه شهری و هزینه گوشت روستایی بدست آید.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار هزینه شهری برای کل هزینه‌های خوراکی و غیرخوراکی بطور متوسط برابر ۲۱،۷۹۳،۶۸۳ ریال، برای خانوار روستایی این هزینه معادل ۱۳،۶۳۷،۲۷۱ ریال، هزینه مصرفی متوسط یک خانوار شهری برای نوشابه ۶۸،۲۱۶ ریال، و یک خانوار روستایی برای گوشت ۱،۲۰۹،۷۵۷ ریال در سال ۱۳۷۸ بوده‌است و لذا با جای‌گذاری اطلاعات فوق کششهای درآمدی دو کالای فوق بدست می‌آید:

کشش درآمدی نوشابه شهری = (۰/۰۰۴) $\frac{۲۱۷۹۳۶۸۳}{۶۸۲۱۶}$ = ۱/۲۸

لذا کالای فوق یک کالای لوکس تلقی می‌شود و اعمال مالیات بر مصرف نوشابهٔ شهری توجیه اقتصادی دارد. زیرا بیشتر این مالیات را خانوارهای شهری با درآمدهای بالاتر پرداخت می‌کنند.

کشش درآمدی گوشت روستایی = ۰/۰۹۴ ($\frac{۱۳۶۳۷۲۷۱}{۱۲۰۹۷۵۷}$) = ۱/۰۶

کالای فوق یک کالای نرمال تلقی می‌گردد و کشش درآمدی آن تقریباً معادل واحد است.

نتیجه اینکه؛ اگر چنانچه هدف محقق از برآورد منحنی انگل کالاهای مختلف، برآورد درآمدی آنها است ابتدا می‌توان، با آزمون MWD، مدلهای خطی و خطی لگاریتمی را در مورد کالاهای مختلف مورد شناسایی قرار داد، سپس ضرایب لگاریتم درآمدی در سالهای لگاریتمی، که همان کشش درآمد خواهدبود، گزارش گردد. اما در مدلهای خطی می‌توان از محاسبات فوق کشش درآمدی را بدست آورد.

نتیجه

باتوجه و استفاده از روش MWD، می‌توان میان مدلهای خطی و خطی لگاریتمی دست به انتخاب زد. در این مبحث این روش در مورد کالاهایی نظیر؛ نان، گوشت، نوشابه، قند و شکر در مورد دو خانوار روستایی و شهری برای سال ۱۳۷۸ در قالب منحنی انگل استفاده شده‌است و تنها در دو مدل نوشابه برای خانوارهای شهری،

www.SID.ir

Archive of SID

و گوشت برای خانوارهای روستایی، مدلها به صورت خطی مورد تخمین قرار گرفتند و سایر مدلها نیز به صورت خطی لگاریتمی برآورد گردیدند.

www.SID.ir

Archive of SID

پی‌نوشتها:

1- J.Mackinnon & White & Davidson; "Tests for Model Specification in the Presence of Alternative Hypothesis; Some Further Results", *Journal of Econometrics*, Vol.21, (1983), pp.53-70.

2- D.N.Gujarati, "Basic Econometrics", 3th Edition, (Mc.Grow-Hill Book Incl:1995), pp.265-267.

3- S.J. Paris and H.S.Houthakker, *The Analysis of Family Budgets*, Cambridge University Press, (London:1971), Chap7.

۴ ـ بررسی هزینه ـ درآمد بودجه خانوار شهری، مرکز آمار ایران، ۱۳۷۸.

۵ ـ بررسی هزینه ـ درآمد بودجه خانوار روستایی، مرکز آمار ایران، ۱۳۷۸.

www.SID.ir