

اندازه‌گیری هزینه‌های ازدحام استفاده از کالاها و خدمات عمومی همگامی

جمشید پژویسان*

مقدمه

از آنجایی که استفاده از خدمات کالاها و خدمات عمومی بدون رقابت عملی می‌باشد، یک مقیاس اقتصادی در مصرف کالاها و خدمات عمومی وجود خواهد داشت. عدم نیاز در رقابت برای استفاده از کالاها و خدمات عمومی فزاینده‌ای خالص در رفاه می‌باشد. چون افزایش در تعداد استفاده‌کنندگان بدون هزینه‌ای ایجاد فایده اضافی خواهد نمود. ولی استفاده از خدمات بسیاری از کالاها و خدمات عمومی به دلیل محدودیت در ظرفیت، با مصرف همزمان تعداد کافی از مصرف‌کنندگان به مرحله ازدحام رسیده، و از آن پس وارد شونتگان جدید با کاهش در فایده استفاده‌کنندگان قبلی می‌توانند فایده حاصل از کالا یا خدمت عمومی را جمع‌آوری نمایند. هزینه‌ای که بدین صورت خود را با کاهش در مطلوبیت دیگران نشان می‌دهد را می‌توان هزینه ازدحام خواند. تعیین و اندازه‌گیری این هزینه می‌تواند راهنمایی مهم در سیاست‌های اقتصادی دولت در مورد کالاها و خدمات عمومی باشد.

عمده‌روش‌های اندازه‌گیری هزینه ازدحام در ادبیات اقتصاد مبتنی بر تخمین تابع تمایل پرداخت استفاده‌کنندگان از یک کالا یا خدمت عمومی قرار گرفته است. این روش از طریق پرسش و جستجو سعی در بدست آوردن یک قیمت اعلان شده از طرف استفاده‌کنندگان کالاها و خدمات عمومی می‌نماید. چنانچه "ساموئلسون" و "سی‌چتی" و اسمیت^۲ اشاره نموده‌اند. چون استفاده‌کنندگان کالاها و خدمات عمومی ارزشیابی را بر اساس

* - دکتر جمشید پژویان، استادیار اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی.

۱ - Samuelson

۲ - Smith and Cicchetti

منافع شخصی قرار می دهند با توجه به تصور از تاثیر که پاسخ آنها می تواند داشته باشد در دو جهت مخالف جواب تورش دار خواهند داد. مثلا " اگر از استفاده کننده ای که از یک کالا یا خدمت عمومی خالص بهره می گیرد تمایل پرداختش سؤال گردد. اگر فکر کند که پاسخ او پایه ای برای قیمت گذاری آن کالا یا خدمت می گردد سعی در اعلان قیمتی کمتر و اگر تصور کند که بر اساس ارزشیابی او سعی در ارائه بیشتر این خدمات می گردد بهائی بیشتر از تمایل پرداخت واقعی خود اعلان می نماید.

در این مقاله روشی متفاوت اتخاذ گردیده که متکی بر جمع آوری اطلاعات از نه آنچه که استفاده کنندگان بیان می کنند، بلکه به آنچه عمل می کنند قرار دارد. در اینجا برداشت " گری بیگر" از رفتار مصرف کنندگان مورد استفاده قرار گرفته است.

در نظریه سنتی مصرف فرض بر اینست که مصرف کنندگان کالاها و خدمات خریداری شده از بازار یا کالاها و خدمات ارائه شده بوسیله دولت را مستقیما " در تابع مصرف قراردادها و به عبارت دیگر فرض بر اینست که این خدمات و کالاها مستقیما " ایجاد مطلوبیت می کنند. " بیگر" در مواردی کالاها و خدمات را مستقیما " ایجاد کننده مطلوبیت ندانسته بلکه معتقد است، مصرف کنندگان کالاها و خدمات را با استفاده از وقت خود و دیگر کالاها و خدمات تبدیل به کالاهای ترکیبی قابل مصرف می نمایند.*

اندازه گیری هزینه ازدحام

ما فرض می کنیم استفاده کنندگان از یک کالا و یا خدمت عمومی مورد ازدحام برای اجتناب از هزینه ازدحام یا کاهش آن اقدام به تولید کالای ترکیبی "C" می کنند که این کالای ترکیبی از طریق کاهش اثرات ازدحام در تابع مطلوبیت آنها ایجاد افزایش در مطلوبیت خواهد نمود. **

* - مثلا " خانواده ها با ترکیب مواد غذایی خام و استفاده از وسایل طبخ و زمان لازم مبادرت به تولید یک وعده غذا می نمایند که کالای ترکیبی می باشد.

** - مثلا " اگر دو جاده یکی نزدیکتر و اسفالت و دیگری خاکی و طولانی تر در منطقه، الف و ب را به یکدیگر متصل نمایند، رانندگان برای اجتناب از هزینه ازدحام و ترافیک جاده مناسب تر و نزدیکتر، با صرف وقت، بنزین و... از طریق جاده خاکی یا کاهش در مطلوبیت به مقصد می رسند. و یا در روزهای تعطیل علاقمندان استفاده از محیط طبیعی که به جاده کرج چالوس مسافرت می نمایند برای کاهش هزینه شلوغی با صرف وقت، بنزین و... به مسافت دورتر حرکت کرده و اقامت می نمایند.

تابع مطلوبیت استفاده‌کنندگان از یک کالای عمومی دچار ازدحام را بصورت زیر فرض می‌نمائیم:

$$U = u(R, C, Z) \quad (1)$$

درحالی‌که $\partial U / \partial R > 0$, $\partial U / \partial C > 0$, $\partial U / \partial Z > 0$

و $R =$ خدمات کالای عمومی

$C =$ کالای ترکیبی کاهش‌دهنده اثر ازدحام

$Z =$ کلیه کالاها ترکیبی دیگر هستند.

R و C و Z کالاها ترکیبی هستند که بوسیله خانوارها تولید می‌گردند، تابع تولید

آنها را بصورت زیر می‌نویسیم:

$$R = r(X_R, T_R)$$

$$C = c(X_C, T_C)$$

$$Z = z(X_Z, T_Z)$$

درحالی‌که:

$X_R =$ کالاها و خدمات نهاده شده برای تولید R

$T_R =$ زمان نهاده شده برای تولید R

$X_C =$ کالاها و خدمات نهاده شده برای تولید C

$T_C =$ زمان نهاده شده برای تولید C

$X_Z =$ کالاها و خدمات نهاده شده برای تولید Z

$T_Z =$ زمان نهاده شده برای تولید Z هستند

تابع تولید R ، C ، Z را بصورت ضمنی می‌نویسیم:

$$F^R = R - r(X_R, T_R) = 0$$

$$F^C = C - c(X_C, T_C) = 0$$

$$F^Z = Z - z(X_Z, T_Z) = 0$$

برای استخراج تابع تقاضا برای R می‌بایست تابع مطلوبیت (۱) با توجه به محدودیت

بودجه به حداکثر برسد. اما مشخص نمودن تابع بودجه نیاز به قیمت کالاها ترکیبی دارد

که این قیمت‌ها مستقیماً قابل مشاهده نیستند. نتیجتاً "درجهت حل این مشکل، مسئله

را در دو مرحله حل می‌نمائیم.

در مرحله نخست تابع هزینه را با توجه به تکنیک تولید خانوارها به حداقل رسانیده و در مرحله دوم تابع مطلوبیت با توجه به تابع بودجه که تابع هزینه بدست آمده از مرحله اول می باشد، به حداکثر می رسد.

مرحله اول

تابع هزینه کالاها را ترکیبی بصورت زیر بدست می آید: تابع

$$\sum_{i=1}^3 P_{xi} X_i + W \sum_{i=1}^3 T_i$$

 را با توجه به محدودیت تکنیکی تولید $V(X, T)$ به حداقل می رسانیم:

یعنی به حداقل رسانیدن

$$(2) \sum_{i=1}^3 P_{xi} X_i + W \sum_{i=1}^3 T_i$$

$$V(X, T) - V = 0$$

با توجه به

در حالی که:

P_{xi} = قیمت نهاده های X_i وقتی که $Z = C = R = i$ باشد.
 W = نرخ دستمزد

$V = R C Z$ = بردار کالاهای ترکیبی

$X = X_R X_C X_Z$ = بردار نهاده ها

$T = T_R T_C T_Z$ = بردار زمان نهاده شده

تابع لاگرانژ و شرایط اولیه برای مسئله حداقل نمودن بالا بصورت زیر خواهد بود:

$$L = \sum_{i=1}^3 P_{xi} X_i + W \sum_{i=1}^3 T_i - \theta [V(X, T) - V]$$

$$\frac{\partial L}{\partial X_i} = P_{xi} - \theta V_{xi} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial X_i} = W - \theta V_{T_i} = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \theta} = V(X, T) - V = 0$$

بافرض اینکه خانوارها نهاده‌ها را از بازارهای رقابتی فراهم نمایند می‌توان نوشت:

$$\theta = \frac{P_{xi}}{V_{xi}} = \frac{W}{V_{t_i}}$$

بدین ترتیب توابع تقاضا برای X_i و T_i بدست می‌آیند.

$$(۳) \quad X_i = X^i(P_{xi}, W, V_i)$$

$$(۴) \quad T_i = T^i(W, P_{xi}, V_i)$$

با جانشین کردن از روابط (۳) و (۴) در رابطه (۲) بجای X_i ، T_i تابع هزینه

بدست می‌آید:

$$C(P_x, W, V) = \sum_{i=1}^3 P_{xi} [X^i(P_{xi}, W, V_i)] + W \sum_{i=1}^3 T^i(W, P_{xi}, V_i)$$

پولاک (Pollak) و واچر (Wachter) (۴) نشان داده‌اند که بر فرض اینکه توابع تولید تک‌تولیدی باشند تابع هزینه $C = C(P_x, W, V)$ را می‌توان بصورت زیر نوشت:

$$C(P_x, W, X) = C^R(P_{xR}, W, R) + C^C(P_{xC}, W, C) + C^Z(P_{xZ}, W, Z)$$

درحالی‌که:

$$C^R = C^R(P_{xR}, W, R), C^C = C^C(P_{xC}, W, C); C^Z = C^Z(P_{xZ}, W, Z)$$

هزینه‌های تولید R ، C ، و Z هستند. در نتیجه π قیمت سایه (شبه‌قیمت)

کالاهای ترکیبی فوق از توابع هزینه بالا بصورت زیر بدست می‌آیند:

$$\pi_R = \pi^R(P_{xR}, W, R) = \frac{\partial C(P_x, W, V)}{\partial R} = \frac{\partial C^R(P_{xR}, W, R)}{\partial R} = MC_R$$

$$\pi_C = \pi^C(P_{xC}, W, C) = \frac{\partial C(P_x, W, V)}{\partial C} = \frac{\partial C^C(P_{xC}, W, C)}{\partial C} = MC_C$$

$$\pi_Z = \pi^Z(P_{xZ}, W, Z) = \frac{\partial C(P_x, W, V)}{\partial Z} = \frac{\partial C^Z(P_{xZ}, W, Z)}{\partial Z} = MC_Z$$

درحالی که MC_R ، MC_C و MC_Z به ترتیب هزینه‌های نهایی تولید R ، C و Z می‌باشند. با فرض تک‌محصولی بودن هر تابع تولید و فرض‌ها زده ثابت به مقیاس قیمت سایه کالاها ترکیبی مستقل از مقدار مصرف کالاها ترکیبی خواهد بود. (۴)

$$\pi_R = \pi^F(P_{XR}, W)$$

$$\pi_C = \pi^C(P_{XC}, W)$$

$$\pi_Z = \pi^Z(P_{XZ}, W)$$

حال می‌توان تابع درآمد را با توجه به قیمت‌های سایه بدست آمده بصورت زیر نوشت:

$$(۵) \quad Y = \pi_R R + \pi_C C + \pi_Z Z$$

درحالی که:

$$Y = \text{درآمد کامل}^* \text{ می‌باشد.}$$

مرحله دوم

در این مرحله با توجه به محدودیت بودجه که در رابطه (۵) مشخص شده مطلوبیت خانوارها را به حداکثر می‌رسانیم.

$$U = U(R, C, Z,)$$

$$\pi_R R + \pi_C C + \pi_Z Z = Y$$

تابع لاگرانژ و شرایط اولیه برای به حداکثر رسانیدن مطلوبیت در بالا بصورت زیر خواهد بود:

$$L = U(R, C, Z) - \Psi (\pi_R R + \pi_C C + \pi_Z Z - Y)$$

درحالی که Ψ مطلوبیت نهایی درآمد کامل بوده و:

$$\frac{\partial L}{\partial R} = U_R - \Psi \pi_R = 0$$

* - درآمد کامل بصورت زیر تعریف می‌گردد:

$$Y = Y + T_L, W \quad \text{درحالی که:}$$

$$Y = \text{درآمد قابل تصرف.}$$

$$T_L = \text{زمان فراغت می‌باشد.}$$

$$\frac{\partial L}{\partial C} = U_C - \Psi \pi_C = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial Z} = U_Z - \Psi \pi_Z = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \Psi} = \pi_R R + \pi_C C + \pi_Z Z - Y = 0$$

نتیجه حاصل شده از معادلات حاصل از شرایط اولیه چنین خواهد بود :

$$(۶) \quad \frac{U_R}{\pi_R} = \frac{U_C}{\pi_C} = \frac{U_Z}{\pi_Z} = \Psi$$

تخمین نسبت مطلوبیت‌های نهائی حاصل از استفاده از کالاهای ترکیبی به قیمت سایه آنها برای همه کالاهای ترکیبی برابر خواهد بود. از شرایط بهینه در رابطه (۶) تابع تقاضا برای R بصورت زیر استخراج می‌گردد.

$$(۷) \quad D_R = d(\pi_R, \pi_C, \pi_Z, Y)$$

جهت سهولت در کاربرد تابع تقاضای (۷) فرض می‌کنیم قیمت سایه سایر کالاهای ترکیبی (Z) ثابت باشد در آن صورت :

$$D_R = d(\pi_R, \pi_C, Y)$$

محاسبه MC_C و MC_R

تابع هزینه نهائی R و C را از تابع تولید آنها استخراج می‌نمائیم، فرض می‌شود این توابع تولید از نوع توابع کاب - داگلاس (Cobb-Douglas) هستند.

$$(۸) \quad R = A T_R^\beta \prod_{i=1}^k \pi_i^{\alpha_i} X_{iR}$$

$$(۹) \quad C = B T_C^\delta \prod_{i=1}^j \pi_i X_{iC}$$

درحالی‌که :

$$i=1, \dots, K \quad X_{iR} = \text{کالاهای و خدمات نهاده شده برای تولید R برای}$$

$$T_R = \text{زمان نهاده شده در تولید R}$$



$$(11) \quad TC_c = LCW^\delta \prod_{i=1}^J P_{ic}^{\gamma_i}$$

$$K=A^{-1}\beta^{-\beta} \prod_{i=1}^K \pi_i^{-\alpha_i} \quad \beta + \sum_{i=1}^K \alpha_i = 1 \quad \text{درحالی که:}$$

$$L = B^{-1} \delta^{-\delta} \prod_{i=1}^J \pi_i^{-\gamma_i} \quad \delta + \sum_{i=1}^J \gamma_i = 1$$

از توابع (۱۰) و (۱۱) توابع هزینه نهایی یا قیمت سایه بدست خواهند آمد:

$$MC_R = \frac{\partial TC_R}{\partial R} = KW^\beta \prod_{i=1}^K \pi_i^{\alpha_i}$$

$$MC_c = \frac{\partial TC_c}{\partial c} = LW^\delta \prod_{i=1}^J P_{ic}^{\gamma_i}$$

با قراردادن مقادیر لازم برای $\pi_c = MC_c$ و $\pi_R = MC_R$ در تابع تقاضا برای کالاهای عمومی از روابط فوق خواهیم داشت:

$$D_R = d(KW^\beta \prod_{i=1}^k \pi_i^{\alpha_i}, LW^\delta \prod_{i=1}^j P_{ic}^{\gamma_i}, Y)$$

تابع تقاضا برای کالا یا خدمات عمومی که به این صورت استخراج گردیده، برحسب قیمت کالاها و خدمات خریداری شده از بازار، دستمزد، کشش‌های تولید، و ضرایب تکنیکی در تولید R ، C خواهد بود.

فهرست منابع

- 1- Samuelson, P.A. "The Pure Theory of Public Expenditure".
Review of Economics and Statistics, 1954.
- 2- Cicchetti, C.J. and V.K. Smith. "Congestion, Quality
Deterioration, and Optimal Use. Wilderness Recreation
in the Spanish Peabes Primitive Area." Resources for
the Future, Inc., July 1973.
- 3- Becker, G.S. Economic Theory. Alfred A. Knopf, Books
in Economics, 1973.
- 4- Pollack, R.A. and M₁L. Wachter. "The Relevance of the
Household Production Function and its Implication
for the Allocation of Time." Journal of Political
Economy, Vol. 83 No. 2, 1975. pp. 255-275.
- 5- Wallis, Kenneth F. Topics in Applied Econometrics.
Gray-Mills Publishing, Ltd. 1973.