فصلنامه پژوهشنامه اقتصادی (رویکرد اسلامی- ایرانی)
سال دوازدهم، شماره ۴۵، تابستان ۱۳۹۱، صفحات ۲۶-۱

تحلیل اثرات یارانه بر تقاضای آب خانگی شهر تهران

عباسعلی ابونوری* و اکرم مهرعلی**

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۰/۲۷

در این مطالعه به‌منظور تحلیل اثرات یارانه بر تقاضای آب خانگی ،تابع تقاضای بلندمدت آب خانگی در شهر تهران برآورد می‌شود. داده‌ها به صورت سری زمانی فصلی است و دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۹ را دربر می‌گیرد. متغیرهای توضیحی عبارت‌اند از: قیمت متوسط آب، متوسط هزینه خانوار، شاخص کالاها و خدمات مصرفی، قیمت تمام‌شده آب، یارانه، میزان بارندگی و میانگین درجه حرارت. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که کاهش یا حذف یارانه آب، تقاضای آب را در بخش خانگی کاهش می‌دهد. همچنین از بین متغیرهای مؤثر بر تقاضای آب، متغیر یارانه به‌طور نسبی بیش از سایر متغیرها بر مصرف آب تأثیر دارد. حداقل مصرف آب خانگی شهروندان تهرانی ۱۷۰ لیتر در روز بوده است و بیشترین اضافه مصرف آب خانگی در فصل تابستان و پاییز صورت می‌گیرد.

طبقه‌بندی JEL : Q_{38} , Q_{25} ,Q_{31}.
کلیدواژه‌ها: یارانه، تقاضای آب، استون‌گری، الگوی خودبازگشت برداری.

۱- مقدمه

آب گنجینه مشترک انسان‌هاست که باید به نسل‌های بعدی سپرده شود. آب منشأ حیات و تمدن بشری، مؤلفه‌ای کلیدی در محیط زیست و توسعه پایدار و کالایی بدون جانشین برای شرب و بهداشت است. آب سالم و بهداشتی نیاز اساسی انسان بوده و برای سلامتی و ادامه زندگی ضروری

* عضو هیأت علمی دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، پست الکترونیکی: aabounoori@yahoo.com.
** کارشناس ارشد علوم اقتصادی، پست الکترونیکی: akram.mehrali@gmail.com.

Archive of SID
www.SID.ir

است. تخریب منابع آب به معنای تخریب پایه‌های توسعه است. آب یکی از چالش‌های قرن حاضر است که می‌تواند سرمنشأ بسیاری از تحولات مثبت و منفی جهان قرار بگیرد.

شکاف بین توان تأمین آب و شدت تقاضا بحران‌آفرین است. بخش عمده‌ای از عدم تعادل در منابع آب ناشی از چرخه آب و محدودیت طبیعی منابع آب و بخش دیگر، ناشی از تأثیرگذاری اقدام‌ها و فعالیت‌های بشری روی این منبع طبیعی است. محدودیت منابع آب و آثار تخریبی فعالیت انسان بر محیط زیست زمینه‌ساز چالش‌های سنگین در امر بهره‌گیری از منابع آب شیرین است. ضمن آنکه عواملی مانند توزیع نامناسب بارندگی و عدم تطابق نیاز مصرف با زمان نزولات جوی، افزایش بی‌رویه مصرف و بهره‌برداری غیراقتصادی از منابع آب، عدم حساسیت کافی افکار عمومی نسبت به صرفه‌جویی در مصرف آب، بالا بودن هزینه‌های تأمین آب جدید با رقابت شدید بین گروه‌های مصرف‌کننده و سازوکار قیمت‌گذاری ناکارآمد ابعاد چالش آب را سنگین‌تر می‌کند.

این عوامل به انجام پژوهش‌هایی برای دستیابی به راهکارهای افزایش کارایی مدیریت منابع آب منجر شده است. در همین راستا، بحث مدیریت جامع منابع آب مطرح می‌شود که ضمن توجه به مدیریت عرضه بر مدیریت تقاضا نیز به‌عنوان یک ضرورت انکارناپذیر تأکید می‌کند. این مطالعه به بررسی یکی از رویکردهای تعریف شده در حوزه مدیریت تقاضا، یعنی رویکرد اقتصادی می‌پردازد. در این رویکرد «قیمت آب» یک عامل مهم در کنترل رفتارهای مصرفی تلقی می‌شود.

در حال حاضر قیمت آب در بخش خانگی بسیار پایین است. این عامل علاوه بر اینکه پرداخت یارانه‌های سنگین را در این بخش موجب شده، مصرف غیربهینه و بی‌رویه آب را نیز به همراه داشته است و مردم را در چگونگی استفاده ازمنابع آبی حساس نمی‌کند. علاوه بر آن، هدف دولت از پرداخت یارانه که حمایت از اقشار آسیب‌پذیر است نیز تأمین نمی‌شود، زیرا در پرداخت یارانه آب به شکل مرسوم، گروه‌های بالای درآمدی که به‌طور عمده مصارف بیشتری را به خود اختصاص می‌دهند، بیشتر از یارانه‌ها منتفع می‌شوند.

بنابراین، به نظر می‌رسد استفاده از رویکرد اقتصادی، یعنی «قیمت» در کنار سایر رویکردهای مدیریت تقاضا نقش مهمی در بهینه‌سازی مصرف آب داشته باشد. این مقاله به تحلیل اثرات یارانه بر تقاضای آب خانگی شهر تهران می‌پردازد. در قسمت بعد، ادبیات موضوع مرور می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

۲- مروری بر ادبیات موضوع

یارانه[1] یکی از ابزارهای مهم حمایتی دولت‌هاست که برای حمایت از مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان پرداخت می‌شود. در خصوص یارانه‌ها و لزوم پرداخت یا عدم پرداخت آن آرای مختلفی وجود دارد. سرواوستیو و رائو[2] (۲۰۰۲) معتقدند که دولت‌ها تنها برای کالاهای عمومی مانند حفاظت از آب، خاک، جنگل، حیات‌وحش، خدمات بهداشتی، آموزش، تحقیق و توسعه، کنترل سیلاب، زهکشی واکولوژی باید یارانه پرداخت کنند و پرداخت یارانه برای کالاهایی که دارای آثار مثبت خارجی نیستند، مانند یارانه‌های تولیدی (از جمله کود شیمیایی و سموم) و کالاهای اساسی منطقی به نظر نمی‌رسد[3].

سرواوستیوو سن (۱۹۹۷)[4]، معتقدند، نباید به کالاهای خصوصی یارانه پرداخت شود، بلکه این کالاهای عمومی هستند که بنابه ماهیت آنها باید مشمول پرداخت یارانه شوند. به‌علاوه تمام کالاهای عمومی را نیز مشمول پرداخت یارانه نمی‌دانند و در این زمینه کالاهای عمومی را به دو دسته «کالاهای محق» یارانه و «غیرمحق» یارانه تقسیم کرده‌اند. بنابراین، تمام کالاهای عمومی نیز مشمول پرداخت یارانه نیستند، بلکه کالاهایی که دارای آثار مثبت خارجی هستند و همچنین بخش خصوصی مایل به سرمایه‌گذاری در آنها نیست، در زمره کالاهای محق پرداخت یارانه قرار گرفته‌اند، زیرا پرداخت یارانه به کالاهای غیرمحق صرف‌نظر از بار هزینه‌ای، می‌تواند به طرق مختلف زیان‌آور باشد که تخریب محیط زیست از مهم‌ترین آنهاست. اعطای یارانه به آب و آبیاری نیز به مصرف بی‌رویه آب و در نتیجه، در بلندمدت تخریب حاصلخیزی خاک منجر می‌شود[5].

یارانه‌های آب به دو شکل کلی قابل پرداخت است: ۱- یارانه‌های غیرمستقیم از طریق تعرفه‌های پایین و ۲- یارانه‌های مستقیم به مصرف‌کننده نهایی. در حالت نخست یارانه‌ها به این خاطر غیرمستقیم نامیده می‌شوند که به‌طور مستقیم به مصرف‌کننده نهایی پرداخت نمی‌شوند، بلکه دولت زیان ناشی از دریافت تعرفه‌های پایین را برای شرکت‌های آب و فاضلاب جبران می‌کند. در حالت دوم، یارانه‌ها به‌طور مستقیم و براساس معیارها و ضوابط شایستگی- که به‌طورعموم فرض می‌شود ارتباط زیادی با فقر داشته باشد- به مصرف‌کننده نهایی پرداخت می‌شود. مزیت اصلی این نوع

1- Subsidy

2- D.K.Sirvavastave and C.B.Rao

۳- پرمه، ۱۳۸۶، ص ۲۱۹.

4- Sirvavastave and T.K.Sen

۵- همان مأخذ، ص۲۲۱.

Archive of SID

www.SID.ir

یارانه‌ها آن است که واضح و شفاف هستند و زیان ناشی از عملکرد ناکارای شرکت‌های آب و فاضلاب را حداقل می‌کنند.

از آنجا که مصرف آب آشامیدنی نیازمند اتصال به شبکه‌های لوله‌کشی است، ازاین‌رو، بخشی از یارانه‌ها نیز به جهت اتصال به این شبکه‌ها پرداخت می‌شود. این یارانه‌ها نیز در دسته دوم جای گرفته‌اند[۱].

تفاوت یارانه‌های مصرفی و یارانه بابت اتصال به شبکه از بعد دیگری نیز حایز اهمیت است. یارانه‌های اتصال به شبکه، یارانه‌های یکباره هستند[۲]، اما یارانه‌های مصرفی دربردارنده یک جریان پیوسته از پول به سمت تولیدکنندگان یا خانوارهاست و هزینه‌های مداوم (برای دولت) و زیان‌های مداوم مربوط به آن (برای تولیدکنندگان) را دربر دارد. روشن است که پیامدهای هرگونه یارانه برای بودجه دولت (یا سلامت مالی شرکت‌های آب و فاضلاب) یکسان نیست. یارانه‌های اتصال به شبکه ممکن است بیش از یارانه‌های مصرفی به چشم بیاید، اما برگشت بلندمدت آن کمتر است، زیرا خانوارها به‌سرعت فراموش می‌کنند که بابت اتصال آنها به شبکه پولی پرداخت شده است[۳].

برخی از نظریه‌های اقتصادی خاطرنشان می‌سازند که یارانه‌های آب باید به میزان تفاضل میل به پرداخت فقرا[۴] و هزینه خرید حداقل مصرف آب باشد[۵].

این موضوع به شکل زیر قابل توضیح است:

$$S=\begin{cases} T(c)-WTP(c) & \text{if} \quad T(c)-WTP(c)>0 \\ 0 & \text{if} \quad T(c)-WTP(c)\leq 0 \end{cases}$$

S سطحی از یارانه بوده که خانوار از آن بهره‌مند است و $T(c)$ تعرفه مرتبط با حداقل مصرف برای خدمت است. این نظریه بیان می‌کند که یارانه‌ها نباید فراتر از حداقل مصرف اعمال شود تا از تشویق مصرف بی‌رویه اجتناب شود یا انگیزه‌ها را برای تشخیص و جلوگیری از هدر رفت آب در بین

1- David le Blanc, 2007, PP.18-19.
2- One-shot
3- Ibid,P.17.
۴- (willingness to pay) حداکثر مبلغی است که یک خانوار حاضر است برای دسترسی به میزان مشخصی از خدمات بپردازد.
5- Andres Gomez-lobo, Vivien Foster and Jonathan Halpern, 2000, P.32.

Archive of SID

www.SID.ir

خانوارها تقویت کند. به‌علاوه یارانه‌ها باید به آن بخش از جمعیت که به‌طور واقعی آسیب‌پذیرند، منحصر شود[۱].

در یک مطالعه دیگر برای پاسخ به این پرسش که «چه کسانی باید کدام نوع از یارانه‌ها را دریافت کنند؟» مردم را براساس توانایی پرداخت صورت‌حساب‌ها براساس حداقل مصرف آب و همچنین براساس توانایی پرداخت هزینه‌های اتصال به شبکه به ۴ گروه طبقه‌بندی کرده و به این ترتیب به این پرسش پاسخ داده است (جدول شماره ۱) و برای اصلاح سطوح مورد نیاز یارانه برای گروه‌های نیازمند دریافت آن، استفاده از ابزارهایی مانند اطلاعات مصرفی خانوارها و قیمت پرداختی برای آب به‌منظور تعیین سهم هزینه‌های آب در مخارج این خانوارها و در نهایت، برآورد یارانه‌های مورد نیاز از این طریق را پیشنهاد داده است[۲].

جدول ۱- مداخله دولت و تعیین گروه‌های نیازمند دریافت یارانه

گروه	خانوارها		لزوم دخالت دولت
	استطاعت مالی برای اتصال به شبکه	توانایی پرداخت صورت‌حساب ماهانه	
۱	بله	بله	عدم نیاز گروه به یارانه
۲	بله	خیر	تأمین آب با حداقل قیمت (تعرفه‌ها)
۳	خیر	بله	لزوم پرداخت یارانه برای اتصال به شبکه یا پرداخت تسهیلات
۴	خیر	خیر	نیازگروه به یارانه، تأمین آن از روش‌هایی مانند کاهش قیمت برای اتصال (به شبکه) یا ارایه خدمات مختلف مانند استفاده از شیرهای مشترک رایگان و...

Source: Blanc, 2007.

پرسش دیگری که مطرح می‌شود، این است: «چه کسی باید هزینه یارانه‌ها را بپردازد؟» این پرسش به ۲ شکل تفسیر می‌شود. شکل اول به موضوع عدالت برمی‌گردد و مشابه این پرسش «چه کسی باید بار یارانه‌های آب را متحمل شود؟» در عمل، بسته به سیاست‌ها، پاسخ می‌تواند بخش عمومی باشد یا ذی‌نفعان یا گروه‌های خاصی از جامعه. شکل دوم به موضوع‌های مالی برمی‌گردد و این

1- Ibid, P.2.
2-Blanc, 2007, PP.16-17

Archive of SID

www.SID.ir

پرسش اساسی که «یارانه‌ها چگونه می‌توانند تأمین مالی شوند؟[1]»، یک راه انتقال به‌وسیله دولت است و راه دوم، یارانه‌های تبعیضی[2] است. در یارانه‌های تبعیضی گروهی از مصرف‌کنندگان بهایی بیشتر از هزینه‌های تولید را می‌پردازند. در نتیجه، یارانه برای سایر گروه مصرف‌کنندگان مانند فقیرترین آنها یا فعالیت‌های تولیدی (به‌طور مثال شبکه) تأمین می‌شود. یارانه‌های تبعیضی حداقل در شکل تئوری جذابیت‌هایی دارد که ضمن جبران هزینه‌های تولید، انتقال بودجه از دولت را ایجاب نمی‌کند، اما در عمل رسیدن به این هدف نیازمند تعادل دقیق بین گروه‌هایی که تأمین مالی می‌شوند و نمی‌شوند، است تا گروه‌هایی که تأمین مالی نمی‌شوند بتوانند به‌طرز مؤثر پرداخت به گروه‌های دیگر را انجام دهند[3].

۲-۱-یارانه و قیمت آب

به‌طور کلی موفقیت استراتژی‌های مدیریت تقاضای آب به این بستگی دارد که چقدر خوب بتوانیم درک کنیم مردم چگونه در مورد آب و مصرف آب می‌اندیشند[4] و از این طریق، به دنبال تغییر رفتار مصرف‌کنندگان باشیم. بنابراین، بخشی از برنامه مربوط به آگاه‌سازی مردم، بخشی به ایجاد انگیزه و بخشی نیز مربوط به وجود وسایل و امکاناتی است که اهداف یادشده را تحقق می‌بخشند. بخش پررنگ‌تر این برنامه که این مطالعه نیز به آن می‌پردازد، استفاده از محرک‌ها و انگیزه‌های اقتصادی است. در بیشتر مطالعات انجام گرفته تقاضای آب بی‌کشش برآورد شده است. این موضوع منطقی به نظر می‌رسد، زیرا آب کالایی ضروری و بدون جانشین است. به هر جهت اگر ضریب کشش مخالف صفر باشد، قیمت‌ها نقش مهمی را در مدیریت تقاضا ایفا می‌کنند. قیمت یک عامل مهم در کنترل رفتارهای مصرفی است[5] و افزایش آن می‌تواند در کوتاه‌مدت تقاضای آب را کاهش دهد[6] قیمت پایین آب علاوه بر اینکه حساسیتی را برای الگوی مصرف ایجاد نمی‌کند، موجب می‌شود که درآمد ناشی از تعرفه‌ها نیز پایین‌تر از میزان لازم برای پوشش کامل هزینه‌های سیستم تأمین آب شهری باشد. بنابراین، بخش آب یارانه‌های سنگینی را دریافت می‌کند.

1-Ibid, P,17.
2- Cross Subsidies
3- Ibid.
4- Jorgenson, B., Graymore, M.,Otoole , K, 2009.
5- Alshavaf, 2008.
6 Campbel, H.E., Johnsen, R.M., larson, E.H, Price, 2004.

Archive of SID

www.SID.ir

مسأله دیگر محاسبه یارانه‌هایی است که به مردم پرداخت می‌شود. یکی از رویکردهایی که در این راستا به کار می‌رود، رویکرد طرف تقاضا است[1]، در این رویکرد که مبتنی‌بر اطلاعات خانوارها شامل مصرف آب و قیمت پرداختی آن است، یارانه به‌طور معمول به صورت تفاضل وجه پرداختی مصرف‌کننده و قیمتی که باید می‌پرداخت محاسبه می‌شود. مشکل اساسی این رویکرد تعریف قیمت متوسط[2] (قیمت تمام‌شده) است که باید تمام هزینه‌های اقتصادی تولید آب برای تولیدکنندگان را نیز دربر گیرد. این متغیر در اطلاعات اغلب بررسی‌های خانوار قابل دسترس نیست. به‌طورمعمول نرخ آخرین طبقه در جدول‌های تعرفه‌های بلوکی افزایشی[3] (IBT)، به‌عنوان جانشینی برای آن به کار می‌رود، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که این نرخ‌ها بسته به مورد، هزینه‌ها را پایین‌تر یا بالاتر از میزان واقعی برآورد می‌کند. بسته به ماهیت و اعمال دقیق این یارانه‌ها انتظار می‌رود که تغییرات در مصرف در اغلب موارد قابل چشم‌پوشی نباشد. مشکل روش‌شناختی دیگر این است که یارانه‌ها اغلب با تفاوت صورت‌حساب‌های آب محاسبه می‌شوند، نه مبالغی که به‌طور مؤثری به تولیدکنندگان پرداخت می‌شود. می‌توان فرض کرد که گاهی تفاوت بسیار زیادی بین صورت‌حساب‌های آب و مقادیر جمع‌آوری شده وجود دارد. این می‌تواند به کم‌اهمیت انگاشتن یارانه‌ها و ارزیابی غیرمنصفانه از آثار توزیعی آنها منجر شود[4] (جدول شماره ۲).

جدول ۲- بررسی یارانه‌های آب از طرف تقاضا

درآمد آب		دریافت شده	مصرف مشمول صدور مستقل با تعرفه‌های مؤثر		حجم مصرف مشمول صدور مستقل با تعرفه «نرمال»
	یارانه پنهان به کسانی که پرداخت نمی‌کنند	دریافت نشده	تفاوت		
جمع یارانه‌ها به مصرف‌کننده	یارانه به هدف کنندگان از طریق تعرفه‌های پایین		انتقال مستقیم به خانوارها (یارانه‌های حد سنگین)		
	یارانه از طریق انتقال مستقیم				

Source: Blanc, 2007.

1 Demand-side (consumer) Approach
2 Normal price
3 Increasing Block Tariff
4- Blanc, 2007, P.23.

Archive of SID

www.SID.ir

مشترکان آب خانگی نیز در کشور ما از یارانه‌های پنهان زیادی منتفع می‌شوند.اما این پنهان بودن براساس طبقه‌بندی یارانه براساس انعکاس یا عدم انعکاس هزینه‌ها در حساب‌های ملی است[۱].

بحث اصلی این است که مصرف‌کنندگان بابت آب خانگی بهایی را می‌پردازند که بسیار پایین‌تر از قیمت تمام‌شده اقتصادی[۲] (جدول شماره ۳) است و تمام هزینه‌های این حمایت در بودجه دولت ثبت نمی‌شود؛ برای مثال، در سال ۱۳۸۶ قیمت فروش آب خانگی به مشترکان ۱۴۹۷/۶ ریال بود، در حالی که قیمت تمام‌شده آب در این سال، ۱۶۰۳/۷۹ ریال بود. براساس این، یارانه‌ای که مشترکان خانگی در سال ۱۳۸۶ دریافت کرده‌اند ۶۰,۸۶۸,۱۶۰ هزار ریال بوده است، اما براساس قیمت اقتصادی آب (۲,۹۰۶/۱۷ریال) میزان یارانه‌ای که به مشترکان خانگی تعلق گرفته، ۸۰۷,۳۹۳,۰۲۵ هزار ریال بوده است. بنابراین، ما می‌توانیم آن بخش از یارانه‌های آب را که با احتساب مابه‌التفاوت قیمت تمام‌شده (دفتری) و اقتصادی محاسبه می‌شود، جزء یارانه‌های پنهان آب منظور کنیم.

جدول ۳- مقایسه بین قیمت فروش، تمام‌شده و قیمت اقتصادی آب در شهر تهران

سال	متوسط قیمت آب (ریال)	قیمت تمام‌شده (دفتری) (ریال)	قیمت تمام‌شده اقتصادی (ریال)	مصرف آب (متر مکعب)	یارانه براساس قیمت دفتری (هزارریال)	یارانه براساس قیمت اقتصادی (هزارریال)
۱۳۸۳	۱,۰۹۰.۷۰	۱,۱۹۰.۶۰	۲,۲۳۲.۰۵	۵۱۴,۳۳۳,۳۳۲	۵۱,۳۸۱,۸۹۹	۵۸۷,۰۳۴,۳۴۹
۱۳۸۴	۱,۱۲۵.۶۰	۱,۲۶۵.۵۲	۲,۳۱۷.۷۲	۵۵۳,۹۳۵,۷۵۷	۷۷,۵۰۶,۶۹۱	۶۶۰,۳۵۷,۸۹۴
۱۳۸۵	۱,۱۳۲.۸۰	۱,۴۸۱.۳۲	۲,۶۶۷.۹۲	۵۶۹,۷۰۴,۳۰۰	۱۹۸,۵۹۳,۲۲۱	۸۷۴,۵۶۴,۴۶۵
۱۳۸۶	۱,۴۹۷.۶۰	۱,۶۰۳.۷۹	۲,۹۰۶.۱۷	۵۷۳,۲۰۰,۴۹۸	۶۰,۸۶۸,۱۶۰	۸۰۷,۳۹۳,۰۲۵
۱۳۸۷	۱,۴۰۸.۷۰	۱,۸۴۱.۱۵	۳,۰۸۴.۴۳	۵۶۷,۴۷۰,۸۱۰	۲۴۵,۴۰۲,۷۵۱	۹۵۰,۹۲۷,۸۶۰

مأخذ:یافته‌های تحقیق.

۱- یارانه‌ها بر اساس انعکاس یا عدم انعکاس هزینه‌های آن در حساب‌های ملی به دو شکل آشکار و پنهان طبقه‌بندی می‌شود. تمام یارانه‌هایی که جزء هزینه‌های دولت به حساب می‌آیند، یارانه آشکارند. این یارانه‌ها به‌طور مستقیم از محل بودجه به ذی‌نفعان- مصرف‌کنندگان یا تولیدکنندگان- پرداخت می‌شوند. یارانه‌های آشکار به‌طور معمول از طریق عرضه‌کنندگان کالاها یا خدمات و با پرداخت مستقیم از محل بودجه ارایه می‌شوند. شناسایی و محاسبه یارانه‌های آشکار در اغلب موارد کار بدون ابهام ساده‌ای است، اما گاهی کالا یا خدمتی از سوی دولت مورد حمایت قرار می‌گیرد، اما هزینه‌های این حمایت در حساب‌های پرداخت یارانه منعکس نمی‌شود و می‌توان آن را یارانه پنهان نامید. این یارانه‌ها هنگامی به‌وجود می‌آید که یک دستور بدون پشتوانه از سوی دولت به تولیدکنندگان تحمیل می‌شود تا کالاها یا خدمات را در قیمت‌هایی ارایه کنند که نازل‌تر از هزینه فرصت آنهاست. متداول‌ترین سازوکار استفاده از یارانه‌های پنهان دخالت دولت در زمینه‌هایی مانند قیمت‌گذاری، نرخ بهره و نرخ ارز و بعضی مقررات مانند سهمیه تولید و شرایط تحویل خدمات است.

۲- نحوه محاسبه قیمت اقتصادی آب در شهر تهران در قسمت بعدی بیان خواهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۴، نیز یارانه‌های پنهان آب را در بخش خانگی طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۳ ارایه می‌کند. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، تفاوت زیادی بین یارانه‌های آشکار و پنهان در این بخش وجود دارد و این امر به دلیل لحاظ نکردن قیمت تمام‌شده واقعی آب در محاسبه یارانه‌ها است. پایین بودن آب در بخش خانگی در هر سال موجب از دست رفتن بخش زیادی از درآمد شرکت آب و فاضلاب شده است که این درآمد، هم می‌تواند موجب پوشش هزینه‌های مرتبط با آب در این بخش شود و هم اینکه برای توسعه سرمایه‌گذاری‌های آب به کار رود. اینها همه از جمله عواملی هستند که بر ناکارآمد بودن یارانه‌ها در این بخش صحه می‌گذارند.

جدول ۴- یارانه‌های پنهان آب در بخش خانگی در شهر تهران طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۳

سال	یارانه پنهان آب خانگی (هزار ریال)
۱۳۸۳	۵۳۵,۶۵۲,۴۵۰
۱۳۸۴	۵۸۲,۸۵۱,۲۰۳
۱۳۸۵	۶۷۵,۹۷۱,۲۴۴
۱۳۸۶	۷۴۶,۵۲۴,۸۶۴
۱۳۸۷	۷۰۵,۵۲۵,۱۰۸

مأخذ:یافته‌های تحقیق.

با عنایت به اینکه موضوع این مطالعه تحلیل اثرات یارانه بر تقاضای آب خانگی شهر تهران بوده و در محاسبه یارانه از قیمت اقتصادی آب استفاده شده است، ازاین‌رو، در قسمت بعد، ابتدا نحوه محاسبه قیمت اقتصادی آب در شهر تهران ارایه می‌شود و پس از آن، به برآورد مدل خواهیم پرداخت.

۲-۲- قیمت اقتصادی آب

از آنجا که در محاسبه یارانه آب در بخش خانگی از اطلاعات مربوط به قیمت تمام‌شده آب استفاده می‌شود و قیمت تمام‌شده ذکر شده در صورت‌های مالی استان تهران رویکردی حسابداری دارد، بنابراین، قبل از برآورد مدل به محاسبه قیمت تمام‌شده‌ای خواهیم پرداخت که به قیمت تمام شده اقتصادی نزدیک‌تر است.

Archive of SID

www.SID.ir

قیمت اقتصادی آب عبارت است از: ارزش جاری مجموع هزینه‌های صرف شده برای تولید یک متر مکعب آب در شرایط استاندارد اعم از هزینه‌های فرآیندی مانند تأمین، پمپاژ، انتقال، ذخیره‌سازی، تصفیه، توزیع و راهبری (تعمیرات، نگهداری و جایگزینی) و هزینه‌های غیرفرآیندی مانند مواد مصرفی، انرژی و... با درنظرداشتن سود یا هزینه مالی واقعی.

قیمت اقتصادی آب یا هزینه واقعی تولید آب، می‌تواند اهداف گوناگونی را مورد توجه قرار دهد، اما یکی از اهداف مهم آن می‌تواند تعیین هزینه‌های واقعی آب، به‌منظور اصلاح تعرفه‌های مشترکان پرمصرف و تعیین مبانی نظام تعرفه و قیمت‌گذاری آب باشد. قیمت تمام‌شده براساس ضوابط اقتصادی متفاوت از قیمت تمام‌شده براساس هزینه‌های منعکس در دفاتر مالی بوده و مبتنی‌بر رویکردهایی است که به لحاظ اقتصادی شرط کارایی را در تخصیص منابع تأمین می‌کند.

البته ذکر این نکته ضروری است که اطلاعات لازم و مکفی در خصوص محاسبه قیمت اقتصادی آب در دسترس نیست، اما هدف تحقیق حاضر این است که با در دست داشتن اطلاعاتی هرچند ناکافی بتواند به قیمت اقتصادی آب نزدیک‌تر شود و از نتایج آن برای بررسی اثرات حذف یارانه در تقاضای بخش خانگی بهره گیرد. شیوه محاسبه قیمت اقتصادی آب برگرفته از طرحی پژوهشی است که در دفتر اقتصاد آب شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران برای محاسبه قیمت اقتصادی آب شرکت‌های منطقه‌ای استفاده شده است.

منبع اصلی آمار و اطلاعات در محاسبه قیمت اقتصادی آب، صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران است. در ادامه، به مراحل محاسبه قیمت اقتصادی آب در یک سال منتخب (۱۳۸۶) اشاره می‌شود.

- فرآیند محاسبه قیمت اقتصادی آب

با توجه به صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران درمی‌یابیم که در محاسبه قیمت تمام‌شده آب ۲ رکن اساسی نقش دارند: «هزینه و حجم آب».

به عبارت دیگر، قیمت تمام‌شده هر متر مکعب آب در سال مورد نظر از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$\sum Ci$: مجموع هزینه‌های مرتبط با آب (ریال)

V: حجم آب فروش رفته (مترمکعب)

Archive of SID

www.SID.ir

C1 : هزینه‌های نیروی کار

C2 :هزینه‌های استهلاک

C3 :هزینه‌های نگهداری و تعمیرات

C4 :هزینه‌های خرید آب خام و حق‌النظاره

C5 : هزینه‌های برق مصرفی

C6 : هزینه‌های مواد مصرفی و...

بنابراین، از تقسیم مجموع هزینه‌های فرآیندی و غیرفرآیندی در تولید آب بر حجم آب فروش رفته در آن سال، قیمت تمام‌شده آب به صورت ریال/ مترمکعب حاصل می‌شود که براساس ارقام مندرج در صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران قیمت تمام‌شده هر مترمکعب آب در سال ۱۳۸۶، ۱۶۰۳/۷۹ریال بوده است.

برای محاسبه قیمت اقتصادی آب براساس نظام مالی موجود حرکت می‌کنیم و در هر مرحله اصلاحات لازم در هزینه‌ها را با در نظرداشتن نگرش‌های اقتصادی مانند هزینه‌های انرژی بدون یارانه، هزینه‌های نگهداری و تعمیرات مورد نیاز به‌جای اعتبارات تأمین شده و جایگزینی قیمت تمام‌شده آب براساس ضوابط اقتصادی در طرح‌های تأمین آب شرب شهری شرکت‌های آب منطقه‌ای به‌جای قیمت خرید آب خام فعلی، انجام می‌دهیم.

- اصلاح هزینه‌های آب، برق و انرژی مصرفی

در مرحله نخست هزینه‌های مربوط به آب، برق و انرژی براساس حذف یارانه تعدیل شده است. از آنجا که به‌رغم برخورداری شرکت‌های آب و فاضلاب شهری از قیمت‌های یارانه‌ای هزینه‌های قابل توجهی برای مصارف برق و انرژی در نگهداری و بهره‌برداری از تأسیسات آبی اختصاص می‌یابد، در نگرش اقتصادی به آب الزاماً این پارامتر قابل بازنگری شناخته شده است.

ازاین‌رو، در این حالت هزینه‌های مربوط به برق مصرفی (فرآیندی و غیرفرآیندی) مشخص و سپس در سطح قیمت‌های بدون یارانه (مانند قیمت تمام‌شده هر کیلووات برق)، ارتقا داده شده‌اند.

در مرحله بعد، هزینه‌های مربوط به آب مصرفی (غیرفرآیندی) نیز براساس قیمت‌های تمام‌شده هر مترمکعب آب در نقطه سربه‌سر- که در صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران موجود است- ارتقا داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین، این ۲ مرحله هزینه‌های آب و انرژی مصرفی بدون یارانه جایگزین این هزینه‌ها در حالت ابتدایی می‌شوند و سایر هزینه‌های مرتبط با آب بدون هیچ‌گونه تغییری در ادامه محاسبات منظور می‌شوند. به این ترتیب، قیمت تمام‌شده هر متر مکعب آب در سال ۱۳۸۶ از ۱۶۰۳/۷۹ریال به ۱۷۸۸ ریال (۱۱درصد) افزایش می‌یابد.

- اصلاح هزینه‌های خرید آب خام و حق‌النظاره

در این مرحله، هزینه‌های خرید آب خام که در واقع جزء هزینه‌های تأمین آب به شمار می‌آید از هزینه‌های حق‌النظاره تفکیک و سپس با استفاده از ارقامی که درخصوص قیمت اقتصادی هر متر مکعب آب در طرح‌های تأمین آب شرب، صنعتی و کشاورزی شرکت‌های آب منطقه‌ای است، اصلاحات لازم صورت می‌پذیرد. شایان ذکر است که این مرحله از اصلاحات، مهم‌ترین بخش از اصلاحات مربوط به قیمت آب به شمار می‌رود، زیرا در این مرحله سعی بر این بوده است که قیمت اقتصادی هر متر مکعب آب از مبدأ تولید تا زمانی که به شرکت آب و فاضلاب تحویل داده می‌شود، محاسبه شود و در این راستا از نتایج محاسبات دفتر اقتصاد آب شرکت سهامی مدیریت منابع ایران بهره گرفته شده است. بنابراین، هزینه‌های واقعی خرید آب خام و تصفیه شده جایگزین هزینه‌های فعلی می‌شود و سایر هزینه‌های مرتبط با آب بدون هیچ‌گونه تغییری در ادامه محاسبات منظور می‌شود. در این حالت، قیمت تمام‌شده آب در سال ۱۳۸۶ از ۱۷۸۸ ریال به ۲۸۳۶/۱۶ ریال (۵۸ درصد) افزایش یافت.

- اصلاح هزینه‌های تعمیرات و نگهداری

هزینه‌هایی برای نگهداری و تعمیرات تأسیسات و تجهیزات مؤثر در فرآیند تولید آب و خدمات دفع فاضلاب به‌طور سالانه پرداخت می‌شود. با توجه به محدود بودن اعتبارات تخصیص‌یافته برای هزینه‌های نگهداری و تعمیرات مندرج در عملکرد صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران که تبعات آن بیشتر موجب استهلاک زودهنگام وکاهش ضریب بهره‌وری تأسیسات می‌شود، به‌منظور لحاظ هزینه‌ها در شرایط نسبتاً مطلوب و تعیین قیمت واقعی آب، هزینه‌های تعمیرات و نگهداری مصوب جایگزین این هزینه‌ها در حالت اول شده‌اند. این اصلاحات نیز موجب شد که قیمت تمام‌شده آب در سال ۱۳۸۶ از ۲۸۳۶/۱۶ ریال به۲۹۰۶/۱۶ ریال (۳ درصد) افزایش یابد. نتایج محاسبات در جدول شماره ۵، ارایه شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- قیمت اقتصادی هر مترمکعب آب در سال ۱۳۸۶

ردیف	شرح حالت‌ها	قیمت تمام‌شده آب
۱	اطلاعات صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران (سال ۱۳۸۶)	۱,۶۰۳/۷۹
۲	اصلاح هزینه‌های آب، برق و انرژی مصرفی با یارانه	۱,۷۸۸
۳	اصلاح هزینه‌های خرید آب خام و حق‌النظاره	۲,۸۳۶/۱۶
۴	جایگزینی هزینه‌های برنامه نگهداری و تعمیرات	۲,۹۰۶/۱۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق براساس صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران و گزارش‌های دفتر اقتصاد آب شرکت مدیریت منابع ایران.

شایان ذکر است، قیمت اقتصادی آب برای سال‌های دیگر به روش مشابه محاسبه و نتایج آن به همراه یارانه‌های آب در بخش خانگی براساس این قیمت‌ها ارایه می‌شود.

جدول ۶- قیمت اقتصادی آب در بخش خانگی شهر تهران در فاصله سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۸۳

سال	متوسط قیمت فروش آب خانگی (ریال)	قیمت اقتصادی (ریال)	مصرف در بخش خانگی (مترمکعب)
۱۳۸۳	۱,۰۹۰.۷۰	۲,۲۳۲.۰۵	۵۱۴,۳۳۳,۳۳۳
۱۳۸۴	۱,۱۲۵.۶۰	۲,۳۱۷.۷۲	۵۵۳,۹۳۵,۷۵۷
۱۳۸۵	۱,۱۳۲.۸۰	۲,۶۶۷.۹۲	۵۶۹,۷۰۴,۳۰۰
۱۳۸۶	۱,۴۹۷.۶۰	۲,۹۰۶.۱۷	۵۷۳,۲۰۰,۴۹۸
۱۳۸۷	۱,۴۰۸.۷۰	۳,۰۸۴.۴۳	۵۶۷,۴۷۰,۸۱۰

مأخذ:یافته‌های تحقیق.

۳- استخراج تابع تقاضای آب خانگی

در برخی از مطالعات صورت گرفته در حوزه مدیریت تقاضا، تابع تقاضای آب از تابع مطلوبیت استون- گری استخراج شده است و در واقع، از این منطق استفاده شده که از آنجا که مصرف آب ضروری است، بنابراین، نمی‌تواند به بعد موکول شود و همواره نیاز به آب به‌عنوان یک ماده حیاتی وجود دارد، ازاین‌رو، شکل تبعی مناسب برای استخراج تابع تقاضای آب خانگی تابع مطلوبیت استون- گری است.

$$W = \theta_0 + \theta_1\left(\frac{M}{Pw}\right) + \theta_2\left(\frac{P_0}{Pw}\right)$$

Archive of SID

www.SID.ir

با فرض وجود دو کالا (آب و سایر کالاها و خدمات) و پس از حداکثر کردن تابع مطلوبیت استون- گری نسبت به قید بودجه و استفاده از روش لاگرانژ، تابع تقاضای آب در مرحله نخست به صورت زیر استخراج می‌شود:

W: مقدار تقاضا یا مصرف آب آشامیدنی (متر مکعب)

M: بودجه یا درآمد اسمی مصرف‌کننده (ریال)

Pw: قیمت اسمی آب آشامیدنی (ریال)

Po: قیمت اسمی سایر کالاها و خدمات

با توجه به مفروضات تابع مطلوبیت استون- گری در تابع تقاضای به‌دست آمده θ_1, θ_0 دارای علامت مثبت و θ_2 دارای علامت منفی است. به عبارت دیگر، تقاضای آب نسبت به تغییرات درآمد واکنش مثبت و نسبت به تغییرات قیمت آب و سایر کالاها عکس‌العمل منفی نشان می‌دهد.

یکی از ایرادهایی که بر سیستم مخارج خطی استون- گری وارد بوده، این است که مدل پویایی و پارامترها را در نظر نگرفته است. به عبارت دیگر، در این الگو حداقل مصرف ثابت در نظر گرفته شده است، اما پولاک و الیس امکان تغییر حداقل مخارج را در کار خود بررسی کردند. برای این کار فرض شد که S1 (حداقل مصرف ضروری آب) تابعی از مقدار مصرف خانوارها در دوره قبل باشد.

$$St = f(Q\,t-1)$$

این تابع ممکن است اشکال مختلفی داشته باشد، برای مثال، ممکن است که حداقل مصرف ضروری آب با مقدار مصرف آب در دوره قبل یک رابطه خطی ساده داشته باشد:

$$S\,t = \gamma_0 + \gamma_1(Q\,t-1)$$

که در آن γ_0 بیان‌کننده قسمتی از حداقل مصرف آب است که مستقل از زمان بوده و یک مقدار ثابت است. بنابراین، پولاک و الیس با متغیر در نظرگرفتن مصرف کالاها، وضعیت بهتری را نسبت به مدل LES ارایه کردند.

مارتینز نیز در سال ۲۰۰۳ از تابع مطلوبیت استون- گری برای تخمین تابع تقاضای آب در کشور اسپانیا استفاده کرد، اما وی نیز با این منطق که مصرف ضروری آب در طول زمان تحت تأثیر عادات و شرایط محیطی قرار می‌گیرد، میانگین مصرف ۶ ماه گذشته را جزء این عادات برشمرد و براساس آن و با متغیر در نظرگرفتن حداقل مصرف ضروری آب به برآورد تابع خود پرداخت.

Archive of SID

www.SID.ir

از سوی دیگر، یکی از نکات جالب توجه که در مورد تابع مطلوبیت استون- گری مطرح می‌شود، این است که بنابه اقتضای موضوع تحقیق می‌توان هرمتغیر دلخواه را که احتمال می‌رود در روند تابع تقاضا و شکل‌گیری آن نقش داشته باشد، وارد تابع کرد.

درحقیقت، گفته می‌شود که این تابع یک تابع کاملاً انعطاف‌پذیر است و بدین لحاظ می‌توان عواملی را که در تقاضای آب شرب یک مصرف‌کننده مؤثر باشد، وارد مدل کرد (خوش خلق و دیگران، ۱۳۸۰ و سجادی فر، ۱۳۸۴).

بنابراین، متغیرهای جوی مانند درجه حرارت، رطوبت نسبی، میزان بارندگی و... از جمله عواملی هستند که در تقاضای آب شرب مصرف‌کننده مؤثرند؛ برای مثال، یک روز گرم با درجه حرارت بالا موجب می‌شود که افراد نیاز به آب برای حمام کردن، آشامیدن، شنا و... بیش از گذشته داشته باشند و در عمل این نیاز به‌صورت تقاضا برای آب ظهور یابد و به عبارت دیگر، تقاضای آب را افزایش دهد.

بنابه موضوع‌هایی که مطرح شد، ما دو نتیجه را استخراج می‌کنیم و مبنای کارخود قرار می‌دهیم:

۱- در برآورد تابع تقاضای آب خانگی متغیرهای جوی مانند میزان بارندگی و متوسط درجه حرارت را اثرگذار در حداقل مصرف ضروری آب تلقی و تابع تقاضای آب خانگی را براساس آن برآورد می‌کنیم.

۲- متغیر یارانه (Sub) را که به صورت تفاضل قیمت فروش آب خانگی از قیمت تمام‌شده آن تعریف می‌شود، به‌عنوان یک متغیر اثرگذار برحداقل مصرف آب وارد مدل می‌کنیم. همان‌گونه که ذکر شد، حداقل مصرف آب در طول زمان متغیر بوده و تحت تأثیر عادات مصرفی و شرایط محیطی است. بنابراین، می‌توان فرض کرد قیمت پایین آب که حجم بسیار بالای یارانه‌ها را در این بخش سبب شده، موجب تغییر عادات مصرفی مردم و مصرف بالای آب در دهه‌های گذشته شده است و بنابراین، می‌تواند به‌عنوان یک عادت مصرفی مؤثر در تبیین حداقل مصرف آب نقش بسزایی داشته باشد.

بنابراین، در این مرحله، چگونگی وارد کردن این متغیرها درمدل تقاضای آب آورده می‌شود:

$$S_1^* = S_1 + \gamma_1 . \, Sub + \gamma_2 T + \gamma_3 R$$

Sub متغیر یارانه، T متغیر درجه حرارت و R متغیر میزان بارندگی و $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ ضرایب تأثیر این متغیرها برحداقل آب لازم برای معیشت است. حال S_1^* را به‌جای S1 در تابع مطلوبیت استون- گری

Archive of SID

www.SID.ir

قرار می‌دهیم و با حداکثر کردن آن نسبت به قید بودجه، تابع تقاضای آب را در این شرایط استخراج می‌کنیم:

$$W=\theta_0+\theta_1(\frac{M}{Pw})+\theta_2(\frac{Po}{pw})+\theta_3\,sub+\theta_4T+\theta_5R+\varepsilon$$

W: مقدار سرانه آب آشامیدنی (مترمکعب)

θ: عرض از مبدأ

M: درآمد اسمی مصرف‌کنندگان (ریال)

Pw: قیمت اسمی هر متر مکعب آب (ریال)

Po: قیمت سایر کالاها وخدمات مصرفی (شاخص)

Sub: متغیر یارانه (ریال)

T: متغیر درجه حرارت

R: متغیر میزان بارندگی

مفروض مدل: $\theta_0>0\quad,\ 0<\theta_1<1\ ,\ \theta_2<0\ ,\ \theta_3>0\quad,\ \theta_4>0\quad,\ \theta_5<0$

شایان ذکر است که برآورد الگوی یادشده با استفاده از الگوی خودبازگشت برداری صورت خواهد پذیرفت. در انجام تحقیق مورد نظر از اطلاعات سری زمانی مربوط به متغیرهای فصلی در دوره زمانی ۱۳۸۷- ۱۳۷۹ که در مجموع ۳۶ دوره را تشکیل می‌دهند، استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش اقتصادسنجی و با استفاده از نرم افزار Eviews 6 صورت می‌گیرد.

۴- متغیرهای تحقیق

متغیرهای استفاده شده و ابزار جمع‌آوری اطلاعات در این مطالعه به شرح زیر است:

W: مصرف سرانه آب در بخش خانگی (شرکت آب و فاضلاب شهر تهران).

MM: نسبت متوسط هزینه یک خانوار به متوسط قیمت فروش آب در بخش‌های خانگی در شهر تهران (مرکز آمار ایران و شرکت آب و فاضلاب شهر تهران).

PP: نسبت شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی به متوسط قیمت فروش آب در بخش خانگی در شهر تهران (بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و شرکت آب و فاضلاب شهر تهران).

SS: متغیر یارانه (تفاضل قیمت تمام‌شده آب از متوسط قیمت فروش آب در بخش خانگی شهر تهران، صورت‌های مالی شرکت آب و فاضلاب استان تهران و شرکت آب و فاضلاب شهر تهران).

Archive of SID

www.SID.ir

T: متوسط درجه حرارت در شهر تهران (مرکز هواشناسی استان تهران).
R: میزان بارندگی در شهر تهران (مرکز هواشناسی استان تهران).

۵- برآورد و تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق

در این بخش می‌خواهیم به تحلیل اثرات یارانه بر تقاضای آب خانگی بپردازیم. برای این منظور لازم است که ابتدا تابع تقاضای آب خانگی را استخراج کنیم و سپس، به بررسی اثرات این متغیر بر تقاضا بپردازیم. برای برآورد تابع تقاضای یادشده از داده‌های سری زمانی فصلی مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۷-۱۳۷۹ که در مجموع ۳۶ دوره را تشکیل می‌دهد، استفاده خواهیم کرد. شایان ذکر است که در برآورد الگوی مورد نظر از یک الگوی خودبازگشتی برداری (VAR) استفاده می‌کنیم. دلیل این امر را باید در کاربردهای این دسته از الگوها دانست. یکی از کاربردهای مهم این الگو تعیین رابطه از تعادلی بلندمدت است که برای سیاست‌گذاری بسیار مناسب بوده و در این راستا از آزمون معروف یوهانسن بهره می‌گیریم. دلیل دیگر کاربرد آن در بررسی پویایی در الگوست که از طریق شاخص تجزیه واریانس (VD) انجام می‌شود.

در استفاده از روش VAR مراحل زیر طی می‌شود:

۱- بررسی ایستایی متغیرها، ۲- تعیین مرتبه تأخیر بهینه الگو و ۳- انتخاب نهایی الگو و...

برای بررسی ایستایی متغیرهای الگو از آزمون معروف دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF)[1] استفاده می‌کنیم. همچنین با استفاده از این آزمون می‌توان مرتبه هم‌گرایی متغیرها را تعیین کرد. نتیجه انجام آزمون برای متغیرهای مورد استفاده در الگو نشان داد که تمام متغیرها دارای مرتبه جمعی یک I(۱) هستند.

۵-۱- تعیین تعداد بردارهای هم‌گرایی و رابطه تعادلی بلندمدت

در مرحله قبل با استفاده از آزمون ADF مرتبه ایستایی متغیرها را تعیین کردیم و مشخص شد که تمام متغیرهای مورد استفاده در الگو هم‌گرا از مرتبه یک I(۱) هستند.

این موضوع این امکان را فراهم می‌کند که در تعیین تعداد بردارهای هم‌گرایی و متعاقباً تعیین رابطه تعادلی بلندمدت از آزمون یوهانسن استفاده کنیم.

1- Augmented Dicky- Fuller Test

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین، لازم است ابتدا با استفاده از مقادیر سطح متغیرها الگوی VAR را تشکیل دهیم و سپس، تعداد وقفه‌های بهینه را با استفاده از شاخص‌های آکامیک[1]، شوارتز[2] یا سایر آزمون‌ها مشخص می‌کنیم. نتایج آزمون تعیین تعداد وقفه‌های بهینه نشان داد که تعداد وقفه‌های بهینه برای برآورد این الگو ۲ است.

در مرحله بعد، برای تعیین تعداد بردارهای هم‌گرایی، ابتدا الگوهای مختلف را از نظر داشتن یا نداشتن روند زمانی و مقادیر ثابت (عرض از مبدا) برآورد، سپس با استفاده از ۲ آماره $\lambda trac$ و λMax نسبت به وجود یا نبود بردارهای هم‌گرایی و همچنین تعداد آنها قضاوت می‌کنیم.

به این صورت که اگر مقادیر این آماره بزرگ‌تر از مقادیر بحرانی باشد، فرضیه H_0 (نبود بردار هم‌گرایی) رد می‌شود. فرضیه‌های این آماره‌ها عبارت‌اند از:

.
.
.

لازم است توجه شود که در هر دوی این آزمون‌ها هنگامی که (از بالا به پایین) فرضیه H_0 مورد پذیرش قرار بگیرد، ادامه آزمون متوقف می‌شود و حال می‌توانیم تعداد بردارهای هم‌گرایی را تعیین کنیم.

همان‌گونه که اشاره شد اگر فرض‌های خود را درباره فرآیند تولید داده‌ها (DGP)، یعنی وجود و نبود روند زمانی و مقادیر ثابت یا نبود آنها تغییر دهیم، نتایج مختلفی را می‌توانیم به‌دست آوریم.

جدول شماره ۴-۱ نتایج حاصل از روش یوهانسن را برای آزمون هم‌گرایی بین متغیرهای الگو تحت شرایط مختلف نشان می‌دهد.

1- AIC
2- SC

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۷- تعداد بردارهای هم‌گرایی براساس فرض‌های DGP

نوع آماره	بردار هم‌گرایی بدون روند و مقدار ثابت	بردار هم‌گرایی با تعداد ثابت و بدون روند	بردار هم‌گرایی بدون روند و با تعداد ثابت	بردار هم‌گرایی با روند و تعداد ثابت	بردار هم‌گرایی با روند درجه ۲ و مقدار ثابت
(آماره اثر)	۲	۳	۲	۲	۲
(آماره حداکثر مقدار ویژه)	۲	۳	۲	۲	۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

نتایج مربوط به هم‌گرایی متغیرهای الگو که در جدول شماره۷، ارایه شده است، نشان می‌دهد اگرچه آزمون‌های هم‌گرایی برای تشخیص رگرسیون‌های کاذب از واقعی بسیار ارزشمند هستند، اما نباید تنها به این روش‌ها تکیه کنیم، بلکه لازم است برای تعیین تعداد و فرم مطالعات هم‌گرایی از نظریه‌های اقتصادی و تمام اطلاعات مربوط به آن استفاده شود.

براساس این، حالت دوم که دلالت بر وجود ۳ بردار هم‌گرایی دارد انتخاب می‌شود، زیرا ۱- وجود عرض از مبدأ در این حالت با رابطه تصریح شده در مدل استون- گری که عرض از مبدأ آن جزء ثابت حداقل مصرف آب را تشکیل می‌دهد، سازگار است و ۲- بر نبود روند در رابطه بلندمدت تقاضای آب تأکید دارد. در این مرحله، برآورد اولیه تابع تقاضای بلندمدت آب به شکل زیر خواهد بود:

$$W = 5.72$$
$$[1.8699]$$

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود به‌جز ضریب متغیر یارانه (SS) و عرض از مبدأ مدل که از نظر علامت سازگار با نظریه (تئوری) بوده و از نظر آماره t نیز معنادار هستند، ضریب سایر متغیرها موجود در مدل خلاف انتظار و پیش‌بینی ما است. براساس بررسی‌های صورت گرفته و آزمون‌های متعدد، مشخص شد که حضور توأمان ۲ متغیر جوی «میزان بارندگی» و «میانگین درجه حرارت» باعث بروز این مشکل می‌شود. بنابراین، مدل‌ها تفکیک و این بار هر یک از مدل‌ها را تنها براساس حضور یکی از متغیرهای جوی برآورد کردیم:

مرحله نخست با در نظر گرفتن متغیر میانگین درجه حرارت (T) به‌عنوان یک متغیر اثرگذار بر تقاضای آب صورت گرفت. در این حالت نیز در وهله اول تعداد وقفه‌های بهینه الگو مشخص شد که نتایج

Archive of SID

www.SID.ir

آزمون تعداد وقفه‌های بهینه نشان داد تعداد این وقفه‌ها برای برآورد الگوی مورد نظر ۳ است. جدول شماره ۸ نیز خلاصه نتایج حاصل از روش یوهانسن را برای آزمون هم‌گرایی بین متغیرهای الگو تحت شرایط مختلف و تنها در حالت حضور یک متغیر جوی (درجه حرارت) نشان می‌دهد.

جدول ۸- تعداد بردارهای هم‌گرایی براساس فرض‌های DGF و در حالت حضور متغیر درجه حرارت (T)

نوع آماره	بردار هم‌گرایی بدون روند و مقدار ثابت	بردار هم‌گرایی با تعداد ثابت و بدون روند	بردار هم‌گرایی بدون روند و با تعداد ثابت	بردار هم‌گرایی با روند و تعداد ثابت	بردار هم‌گرایی با روند درجه ۲ و مقدار ثابت
(آماره اثر)	۲	۲	۲	۳	۲
(آماره حداکثر مقدار ویژه)	۲	۲	۲	۳	۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

در اینجا نیز در بین این ۵ حالت مختلف، حالت دوم که دلالت بر وجود ۲ بردار هم‌گرایی دارد، انتخاب می‌شود. برآورد اولیه تابع تقاضای بلندمدت آب خانگی به شکل زیر خواهد بود:

W

براساس نتایج حاصل از مدل استخراجی ملاحظه می‌شود که ضرایب تمام متغیرهای الگو به‌جز درجه حرارت (T) از بعد علامت سازگار با نظریه (تئوری) است، اما ضریب متغیر یارانه و قیمت سایر کالاها و خدمات از اعتبار لازم برخوردار نیستند.

ضمن اینکه پایین بودن ضریب متغیر هزینه خانوار (MM) دلالت بر سهم بسیار پایین آب خانگی در هزینه‌های خانوار دارد. حال در این مرحله باید مشخص شود که آیا این بردار منحصربه‌فرد است؟

ذکر این نکته ضروری است که از آنجا که روش یوهانسن تنها تعیین می‌کند که چند بردار هم‌گرایی منحصربه‌فرد در فضای هم‌انباشتگی وجود دارد و از طرفی، هر ترکیب خطی از بردارهای پایا بردار پایایی را نتیجه می‌دهد، ازاین‌رو، می‌توان نتیجه گرفت که برآوردهای ارایه شده برای هر ستون

Archive of SID

www.SID.ir

خاص از ضرایب B الزاماً منحصربه‌فرد نیست. بنابراین، ضرایب بردار هم‌انباشته [هم‌گرا] را تحمیل می‌کنیم تا رابطه بلندمدت ارایه شده شناسا شود[۱].

بنابراین، قید B5=0 را به مدل وارد می‌کنیم و ضریب متغیر میانگین درجه حرارت را برابر صفر قرار می‌دهیم. دلیل اعمال چنین قیدی، عدم برخورداری این متغیر از علامت سازگار با پیش‌بینی ما در مدل استون- گری است.

اعمال چنین قیدی این نتیجه را دربر خواهد داشت:

بنابراین، ما این رابطه را به‌عنوان تابع تقاضای آب در بلندمدت می‌پذیریم. چنانکه ملاحظه می‌شود، ضریب متغیر هزینه خانوار (MM) حاکی از سهم بسیار ناچیز آب خانگی در هزینه‌های خانوار است. ضریب منفی سایر کالاها و خدمات نیز نشان‌دهنده مکمل بودن آب با سایر کالاهاست. همچنین ضریب متغیر یارانه نشان می‌دهد که رابطه مثبت و معناداری بین یارانه و مصرف سرانه آب وجود دارد.

در همین مرحله، به‌عنوان نتایج حداقل مصرف سرانه آب خانگی را در بلندمدت محاسبه می‌کنیم:

حداقل مصرف سرانه آب (S):

با توجه به نتایج مدل:

بنابراین، حداقل مصرف بدون توجه به متغیر یارانه

حداقل مصرف آب خانگی با در نظر گرفتن یارانه

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، حداقل مصرف آب خانگی برای هر شخص به‌طور متوسط ۱۵/۲۶ متر مکعب در هر فصل است. به عبارت دیگر، حداقل میزان مصرف آب خانگی برای هر شخص

۱- حسینی، ۱۳۸۴، ص ۱۳۴.

Archive of SID

www.SID.ir

روزانه حدود ۱۷۰ لیتر است. این همه در حالی بوده که بدون در نظر گرفتن یارانه این متغیر (حداقل مصرف) به ۶۶ لیتر در هر روز می‌رسد.

همچنین می‌توان مازاد مصرف آب خانگی در فصول مختلف را برای شهر تهران محاسبه کرد که نتایج آن در جدول شماره ۹، ارایه شده است:

جدول ۹- مازاد مصرف آب خانگی در فصول مختلف در شهر تهران (لیتر)

	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
مازاد مصرف	۱۹	۴۸	۲۸	۲۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق.

همان‌گونه که در جدول شماره ۹ مشاهده می‌شود هر شخص تهرانی به‌طور متوسط در فصل بهار ۱۹ لیتر، در فصل تابستان ۴۸ لیتر و در فصل پاییز و زمستان به ترتیب ۲۸ و ۲۳ لیتر اضافه مصرف آب خانگی دارد و در واقع، بیشترین اضافه مصرف در فصل تابستان و پس از آن پاییز صورت می‌گیرد.

Archive of SID

www.SID.ir

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۶-۱- نتیجه‌گیری

در این بخش می‌خواهیم به نتیجه‌گیری بپردازیم. در این راستا، یک‌بار دیگر تابع تقاضای بلندمدت آب خانگی در شهر تهران را ارایه می‌کنیم:

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، رابطه مثبت و معناداری بین یارانه آب (SS) و مصرف سرانه آب در بخش خانگی وجود دارد و این متغیرها در طول زمان هم‌جهت با یکدیگر حرکت می‌کنند، بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که حذف یارانه آب به عنوان یک متغیر اثرگذار بر مصرف آب، تقاضای آب در بخش خانگی را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، همان‌گونه که بیان شد، یکی دیگر از کاربردهای الگوهای خودبازگشت برداری بررسی پویایی در الگوست که با استفاده از شاخص تجزیه واریانس صورت می‌گیرد. معیار تجزیه واریانس مشخص می‌کند که اگر شوکی به میزان یک انحراف معیار از جانب هر یک از متغیرهای الگو داشته باشیم، سهم آن متغیر در تغییرات خودش و همین‌طور سهم سایر متغیرها در تغییرات این متغیر چقدر خواهد بود؟ برای اینکه بتوان از این معیار استفاده کرد، لازم است الگوی VAR مورد تأیید باشد. به عبارت دیگر، آزمون ایستایی، وقفه بهینه و هم‌گرایی در آن با موفقیت انجام شده باشد؛ ما نیز می‌خواهیم سهم متغیر هزینه خانوار (MM)، قیمت سایر کالاها و خدمات (PP)، یارانه (SS) و متغیرهای جوی مانند درجه حرارت (TT) را در تغییرات مصرف آب بررسی کنیم. برای این منظور، الگوی VAR را تشکیل می‌دهیم و پس از انجام آزمون ایستایی و تعیین وقفه بهینه و آزمون هم‌گرایی به تحلیل نتایج با استفاده از این شاخص می‌پردازیم.

همچنین می‌توانیم کشش تقاضای آب نسبت به یارانه را نیز محاسبه کنیم. با استفاده از رابطه تعادلی بلندمدت تقاضای آب، کشش مربوط در میانگین دوره را محاسبه می‌کنیم.

همانگونه که ملاحظه می‌شود، کشش تقاضای آب نسبت به یارانه نشان می‌دهد که اگر یارانه آب در بخش خانگی یک درصد تغییر کند، تقاضای آب در این بخش به میزان ۰/۵۴ درصد و در همان جهت تغییر می‌کند و ازاین‌رو، تقاضای آب نسبت به یارانه کم‌کشش است، اما همان‌گونه که ملاحظه می‌شود تقاضای آب نسبت به یارانه کاملاً بی‌کشش نیست و ازاین‌رو، قیمت‌ها می‌توانند نقش مهمی در تعدیل مصرف آب داشته باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

همچنین در بخش پیشین حداقل مصرف آب خانگی محاسبه و ملاحظه شد که حداقل آب خانگی مورد نیاز برای یک مصرف‌کننده نوعی روزانه ۱۷۰ لیتر است. این در حالی بوده که حداقل مصرف آب بدون در نظر گرفتن عامل یارانه، ۶۶ لیتر است.

به عبارت دیگر، در حدود ۶۰ درصد از میزان حداقل آب خانگی لازم (۱۰۴ لیتر) به سبب تأثیر یارانه‌ها بر این متغیر است. در واقع، عادات مصرفی منتج از شرایط قیمتی در بلندمدت موجب شده که حداقل مصرف آب خانگی در طول زمان افزایش یابد. بنابراین، تعدیلات قیمتی و افزایش آن احتمالاً می‌تواند بر حداقل مصرف آب در بلندمدت تأثیر بگذارد.

از سوی دیگر، مازاد مصرف در فصول مختلف نیز محاسبه و این نتیجه حاصل شد که بیشترین اضافه مصرف مربوط به فصل تابستان و پس از آن به ترتیب مربوط به پاییز، زمستان و بهار است که این عامل در قیمت‌گذاری آب حایز اهمیت بوده و در بخش پیشنهادها به آن پرداخته می‌شود.

۶-۲- پیشنهادها

۱- نظر به اینکه یارانه آب تأثیر مثبت و معناداری بر تقاضای آب خانگی دارد و از سوی دیگر، براساس شاخص تجزیه واریانس (VD) نیز مشخص شد که سهم متغیر یارانه در بیان تغییرات مصرف آب بیشتر از سایر متغیرهای اثرگذار بر مصرف آب است، بنابراین، حذف یا کاهش یارانه‌ها می‌تواند موجب کاهش مصرف آب شود، اما حذف دفعی و یکباره یارانه‌ها به دلیل آثار، تبعات اجتماعی و افزایش هزینه‌های بهداشت و... در جامعه پیشنهاد نمی‌شود.

۲- حداقل مصرف آب خانگی برای هر شخص ۱۷۰ لیتر در روز محاسبه شد، همان‌گونه که ملاحظه شد، حدود ۱۰۴ لیتر از آن ناشی از قیمت‌های پایین آب و شکل‌گیری عادت مصرفی نادرست در طول زمان است، ازاین‌رو، اصلاح یارانه‌های آب در وهله اول می‌تواند بر شکل‌گیری عادات مصرفی جدید در بلندمدت و متعاقباً در کاهش مصرف آب اثرگذار باشد. درضمن با توجه به نظریات اقتصادی اشاره شده در ادبیات موضوع، پیشنهاد می‌شود یارانه تنها به اقشار آسیب‌پذیر و آن هم تنها به جزء ثابت مصرف تعلق بگیرد.

۳- محاسبه کشش تقاضای آب خانگی نسبت به یارانه نشان داد که تقاضای آب نسبت به یارانه کم‌کشش است، اما با توجه به تعداد عددی این کشش (۰/۵۴) می‌توان نتیجه گرفت که تقاضای آب نسبت به این متغیر کاملاً بی‌کشش نیست و یارانه نقش مهمی را در مدیریت تقاضای آب ایفا می‌کند، به‌ویژه از این موضوع می‌توان در فصل تابستان و پاییز که بیشترین اضافه مصرف در این

Archive of SID

www.SID.ir

فصول اتفاق می‌افتد، بهره‌برداری کرد و با تعدیلات قیمتی، گامی در جهت کاهش مصرف آب خانگی برداشت.

۴- در این مقاله به بررسی یکی از رویکردهای مدیریت تقاضا، یعنی رویکرد اقتصادی در بخش مشترکان پرداختیم. یادآوری می‌شود، علاوه بر عواملی مانند قیمت آب که بر مصرف مشترکان اثرگذار است، باید به دنبال عوامل مؤثر دیگر نیز باشیم. به عبارت دیگر، باید یک بسته سیاستی مناسب را تدوین کنیم که بخشی از آن مربوط به آگاه‌سازی مردم، بخشی مربوط به ایجاد انگیزه و بخشی نیز مربوط به وجود وسایل و امکاناتی باشد که در جهت تغییر مصرف مشترکان اثرگذار باشد.

منابع

الف- فارسی

اکبری، حسین ومنصور دینانی (۱۳۷۹)، تخمین تقاضای آب شرب در شهر کرمان، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۷.

اقتصاد یارانه (۱۳۸۶)، مجموعه مقالات ارایه شده در همایش اقتصاد یارانه، تهران، دانشکده معارف دانشگاه امام صادق(ع).

حسینی، شمس‌الدین و جمشید پژویان (۱۳۸۲)، برآورد تابع تقاضای آب خانگی مطالعه موردی شهر تهران، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۱۶.

سراوانی، ناصر (۱۳۸۲)، مطالعه تابع تقاضای آب خانگی شهر بیرجند، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت اجرایی، مؤسسه تحقیقات و آموزش مدیریت وابسته به وزارت نیرو.

سجادی‌فر، سیدحسین (۱۳۸۴)، بررسی اقتصادی تقاضای آب مسکونی، مطالعه موردی، شهر اراک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مهندسی سیستم‌های اقتصادی- اجتماعی، دانشکده سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور.

کلانتری، عباس و عباس رحیمی (۱۳۸۱)، تحلیل و بررسی اقتصادی سوبسید، مؤسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی، چاپ سوم.

صارمی، سمیه (۱۳۸۸)، هدفمندکردن یارانه‌ها از آغاز تا امروز، هفته‌نامه برنامه، شماره ۳۵۳.

لاولر، کی.ا و اچ .آر صدیقی (۱۳۸۶)، اقتصادسنجی رهیافت کاربردی، ترجمهٔ دکتر شمس‌الله شیرین‌بخش، تهران، چاپ اول، انتشارات آوای نور.

Archive of SID

www.SID.ir

دفتر اقتصاد آب شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران (۱۳۸۴)، قیمت تمام‌شده آب خام و تصفیه شده در طرح‌های تأمین آب شرب شهری و روستایی.

دفتر اقتصاد آب شرکت سهامی مدیریت منابع آب ایران (۱۳۸۷)، قیمت اقتصادی آب، گزارش پشتیبان لایحه ضوابط مالی خدمات آب (دریافت مابه‌التفاوت).

گجراتی، دامودار (۱۳۸۵)، مبانی اقتصادسنجی، ترجمهٔ حمید ابریشمی، تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

نوفرستی، محمد (۱۳۷۸)، ریشه واحد و هم‌جمعی در اقتصادسنجی، تهران، خدمات فرهنگی رسا.

ب- لاتین و پایگاه‌های اطلاع‌رسانی

Alshavaf, M.A (2008), Evaluating the Economic and Environmental Impacts of Water Subsidies in Kuwait.

Andres Gomez-lobo, Vivien Foster, Jonathan Halpern (2000), Information and Modeling Issues in Designing Water and sanitation Subsidy Schemes The World Bank Latin America and Caribbean Region.

Campbel, H.E., Johnsen, R.M., larson, E.H (2004), Price, Devices People or Rules: the Relative Effectiveness of Policy Instruments in Water Conservation, Review of policy research.

David le Blanc (2007), A Framework for Analyzing Tariff and Subsidies in Water Provision Urban Households in Developing Countries, Division for Sustainable Development ,united Nations.

Jorgenson, B., Graymore, M., otoole, K (2009), Household Water use Behavior: An Integrated Model, Journal of environmental management.

-Islamic Republic of Iran: Selected Issue, IMF Country Report, 2008.

Martinez, R., Arbues, F., Garcia, M.A (2003), Estimation of Residential Water Demand: a State of the Art review, Journal of Socio-Economic.

Renwick, M.E., Archibald, and S.O (1998), Demand side Management Policies for Residential Water use: who bears the conservation burden? Land Economics.

www.IMF.org

www.tpww.co.ir

www.tehranmet.ir

www.amar.sci.org.ir

Archive of SID

www.SID.ir