اثر قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی بر مصرف آب شرب در استان‌های کشور

محمدحسن فطرس[1] محمدحسین یاری[2] رضا معبودی[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۱۰/۱۷

چکیده

حاکمیت اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک در پهنه وسیعی از کشور و افزایش مصرف آب ناشی از رشد جمعیت و رشد شهرنشینی در سال‌های اخیر، برنامه‌ریزی دقیق‌تر و عملکرد کاراتر در جهت تخصیص بهینه و حفاظت از منابع آبی کشور را ضروری می‌سازد. در دهه‌های اخیر بسیاری از کشورها از جمله ایران، برای کنترل و مدیریت مصرف آب شرب، سیاست قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی را که نوعی تعرفه تصاعدی است انتخاب کرده‌اند. در این مقاله، برای بررسی اثر قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی بر مصرف آب شرب، از آمار سری زمانی- مقطعی سال‌های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ استان‌های کشور استفاده شده و الگوهای قیمت متوسط و قیمت نهایی تقاضای آب شرب با بهره گیری از روش داده‌های تابلویی (اثرات ثابت) برآورد شده است. همچنین، میزان اثرگذاری متغیرهای جوی و درآمد خانوار بر مصرف آب شرب کشور در دوره مورد بررسی تعیین شده است. نتایج حاصل از برآورد مدل و مقایسه ضرایب متغیرهای دو الگوی قیمت متوسط و قیمت نهایی نشان می‌دهد که در دوره مورد بررسی، سیاست قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی در مجموع نتوانسته است به طور کارا باعث کنترل مصرف آب شرب در کشور شود.

واژگان کلیدی: قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، مصرف آب‌شرب، الگوی قیمت متوسط، الگوی قیمت نهایی، داده‌های تابلویی.

JEL: Q21, Q25, Q28.

۱. دانشیار اقتصاد، دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، Email: fotros@basu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، Email: h.yari@basu.ac.ir

۳. دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه بوعلی‌سینا همدان، Email: R.maaboudi@basu.ac.ir

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

۱. مقدمه

آب نیاز حیاتی انسان است. مقدار عرضه اقتصادی آب همیشه محدود بوده‌است. اما، همراه با افزایش جمعیت و تغییر در شیوه زندگی مقدار تقاضای آب همواره رو به‌افزایش داشته است. ایران از لحاظ موقعیت جغرافیایی در منطقه‌ای قرار دارد که در تهدید خشکسالی و کمبود آب است. مجموع منابع آبی کشور برابر ۱۳۰ میلیارد مترمکعب گزارش شده است(ولایتی،۱۳۸۰). متوسط بارندگی برای تمام کشور ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر در سال است که کمتر از یک سوم میانگین بارندگی جهان است. این مقدار کم بارندگی دارای توزیع مکانی غیر یکنواختی است. به طوری‌که فقط یک درصد از مساحت ایران بارشی بیش از ۱۰۰۰ میلی‌متر در سال دارد؛ ۲۸ درصد از کشور، بارش سالیانه‌ای کمتر از ۱۰۰ میلی‌متر دارد. از ۴۱۵ میلیارد مترمکعب نزولات سالانه در ایران، حدود ۷۰ درصد آن تبخیر می‌شود (کردوانی، ۱۳۷۹).

علاوه بر محدودیت مقدار منابع آب، هزینه‌های استحصال آب و محدودیت منابع مالی نیز طرح‌های توسعه منابع آب را با مشکل و محدودیت مواجه کرده است(تجریشی و ابریشمچی، ۱۳۸۳). قیمت آب از طرفی هزینه‌های تولید را به مصرف‌کننده انتقال می‌دهد و از طرف دیگر عامل تنظیم‌کننده بازار آب است. همچنین، تعیین تعرفه‌های مناسب، ابزاری قوی برای مدیریت مصرف و رویکردی مناسب برای بهبود تخصیص و تشویق به حفاظت از منابع آبی است. پس، مطالعه اثر تعرفه‌های آب بر مصرف آب شرب ضروری به‌نظر می‌رسد(Sibly,2006).

قیمت‌گذاری آب ابزاری اقتصادی برای مدیریت منابع آب است. مقامات مسئول آب دست‌کم با سه شیوه قیمت‌گذاری روبرو هستند نرخ‌های بلوکی یکسان، کاهشی، افزایشی و یا ترکیبی از هر سه آن‌ها. هرکدام از این سه ساختار، عموماً با یک آبونمان ثابت همراه می‌شود (Olmstead etal., 2007). از موضوعات مورد علاقه تصمیم‌گیران بخش آب در دهه‌های اخیر استفاده از نظام‌های قیمت‌گذاری متفاوت به منظور مدیریت تقاضای آب بوده‌است(Arbués et al., 2003).

در دهه‌های اخیر در بسیاری از کشورها، از جمله در ایران، به سیاست قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی[1] برای کنترل و مدیریت مصرف آب توجه شده است. براساس نظام قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، میزان مصرف آب به پله‌های متفاوتی تقسیم می‌شود و با افزایش میزان مصرف آب، قیمت هر پله، متفاوت از پله‌های مصرفی دیگر، به‌صورت افزایشی تعیین می‌شود(Crase, 2007).

1. Increasing Block Pricing

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

جهت ارزیابی سیاست قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، باید از میزان واکنش مصرف‌کنندگان آب به این نظام آگاه شد. این امر از طریق مقایسه تابع تقاضای مصرف‌کننده حاصل از به‌کارگیری نظام قیمت‌گذاری بلوکی و تابع تقاضای مصرف‌کننده بدون وجود این نظام، می‌تواند انجام گیرد. برای مقایسه میزان واکنش مصرف‌کنندگان از متغیرهای قیمت متوسط و قیمت نهایی برای برآورد تابع تقاضای آب شرب استفاده شده است. برآورد الگوی قیمت متوسط با در نظر گرفتن قیمت یکسان برای همه سطوح مصرف، انجام می‌گیرد. اما، الگوی قیمت نهایی با استفاده از قیمت آخرین بلوکی که مصرف‌کننده آب در آن قرار دارد برآورد می‌شود. با مقایسه کشش‌ها و ضرایب به‌دست آمده از دو الگوی قیمت‌متوسط و قیمت‌نهایی می‌توان به ارزیابی میزان اثرگذاری نظام قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی پرداخت. در ادامه، برخی از عمده‌ترین مطالعات خارجی و داخلی به اختصار مرور می‌شوند.

چن و یانگ[1] (۲۰۰۹)، در مطالعه‌ای برای پکن با استفاده از نظام مخارج خطی گسترش‌یافته[2] و با شبیه‌سازی ارتباط بین قیمت بلوک‌های مصرف آب و تقاضای آب نتیجه گرفتند که اعمال قیمت یکسان برای همه واحدهای آب شهری، کارایی تخصیص آب را ارتقاء نمی‌دهد و ساختار قیمت‌گذاری بلوکی در مدیریت منابع آب تأثیر به‌سزایی دارد (Chen & Yang, 2008).

رویجزا و زیمرمن[3] (۲۰۰۸)، با استفاده از داده‌های ماهیانه دوره ۱۹۹۷- ۲۰۰۲ سائوپولوی برزیل و با استفاده از روش داده‌های تابلویی به برآورد توابع تقاضای آب براساس قیمت نهایی و قیمت متوسط پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که با قیمت‌گذاری بلوکی پیش‌رونده می‌توان مشکل کمبود آب در مراکز شهری را مدیریت و برطرف کرد(Ruijsa & Zimmermanna, 2008).

ژایاوانگ و برتون[4] (۲۰۰۸)، با استفاده از قید بودجه غیرخطی و با روش داده‌های تابلویی به استخراج تقاضای آب در ایالت پرت استرالیا پرداختند و نتیجه گرفتند که در ایالت پرت، ابزار قیمتی برای مدیریت تقاضا مؤثر بوده‌است. همچنین، ویژگی‌هایی مانند نوع مسکن، عوامل جمعیتی و شرایط آب و هوائی تأثیر چشمگیری بر تقاضای آب داشته‌اند.

1. Chen, Yang
2. Extended Linear Expenditure System (ELES)
3. Ruijsa, Zimmermann
4. Xayavong, Burton

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

بینت و همکاران[1](۲۰۱۲)، عوامل‌موثر بر آب مسکونی را با استفاده از رویکرد شین[2](۱۹۸۵) و به کارگیری روش داده‌های پانلی نامتوازن تابع تقاضای آب‌شرب خانگی را برآورد کردند و به این نتیجه دست یافتند که خانوارها به قیمت متوسط آخرین صورتحساب آب حساس هستند. همچنین، خانوارها در مواجهه با قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، آن نرخ را کمتر از قیمت نهایی تلقی می‌کنند.

صالح‌نیا و همکاران (۱۳۸۵) به بررسی تعرفه‌های موجود در بخش آب شرب و الگوی مصرف مشترکان شهر نیشابور برای سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ و برای شش دوره دو ماهه در هر سال پرداختند. نتایج آن‌ها نشان داد که تعرفه‌ها و مقادیر مصرف آب شرب نشان‌دهنده عدم تطابق بین الگوی مصرف جامعه آماری با الگوی مصرف پیشنهادی و تعرفه‌های وضع شده از طرف دولت بوده است.

رستم‌آبادی سفلی(۱۳۷۶) با روش حداقل‌مربعات معمولی و داده‌های سری زمانی ماهانه‌ی سالهای ۱۳۵۹ تا ۱۳۷۴ به محاسبه کشش قیمتی و درآمدی تقاضا و مقایسه توابع تقاضا در فصل تابستان و زمستان در شهر تهران پرداخت. نتایج نشان داد که تقاضای آب نسبت به تغییرات قیمت آب و درآمد خانوار در دو فصل تابستان و زمستان بی‌کشش است. بنابراین، قیمت آب ابزار مؤثری برای کاهش مصرف آب نبوده است.

مطالعات انجام شده در داخل کشور مؤید آن است که محققان با گزینش متغیرهای مختلف، عوامل‌مؤثر بر تقاضای آب‌شرب را مطالعه و بررسی کرده‌اند و تابع تقاضای آب شرب را با روش‌های گوناگون برآورد کرده‌اند(فلاحی و همکاران، ۱۳۸۸) و (صالح‌نیا و فلاحی، ۱۳۸۹). بررسی‌های انجام شده از اثرات تعرفه‌ها نیز اکثراً با استفاده از روش‌های مالی و حسابداری بوده‌اند. اما، تحقیق حاضر با رویکردی اقتصادی به بررسی اثر قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی بر مصرف آب‌شرب می‌پردازد. همچنین، میزان واکنش مصرف‌کننده آب به این نظام، با استفاده از متغیرهای قیمت متوسط و قیمت نهایی مشخص می‌شود. برای برآورد متغیرهای تحقیق، از روش اقتصادسنجی داده‌های تابلویی استفاده می‌شود؛ و با استناد به نتایج آزمون هاسمن، روش اثرات ثابت برگزیده می‌شود.

سازماندهی مقاله چنین است که پس از مقدمه، در قسمت دوم مواد و روش‌ها ارایه می‌شود که در آن به معرفی الگوهای قیمت متوسط و قیمت نهایی و بررسی متغیرهای مورد مطالعه می‌پردازد. قسمت سوم، به نتایج و بحث اختصاص دارد. سرانجام، مقاله با جمع‌بندی و نتیجه‌گیری به پایان می‌رسد.

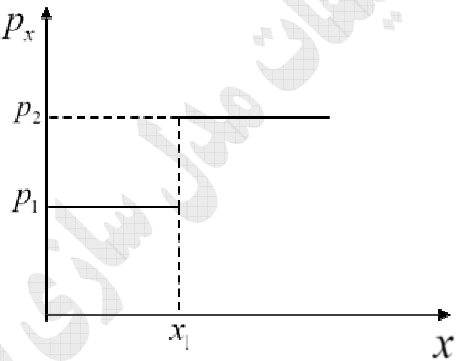
1. Binet
2. Shin

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. نظام نرخ‌های بلوکی افزایشی

در ساختار نرخ‌های بلوک افزایشی، طبقات کم‌درآمد می‌توانند با نرخ‌های کمتری به‌مصرف آب بپردازند. تابع عرضه آب حاصل از قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی به‌صورت پلکان صعودی از چپ به راست است(Groom etal, 2008). اولین‌بار تیلور و نوردین[1] در سال‌های ۱۹۷۵ و ۱۹۷۶، الگوی تقاضای آب در ساختار قیمت‌گذاری بلوکی با نرخ افزایشی یا کاهشی را پیشنهاد دادند(Monteiro, 2008). نمودار۱ منحنی عرضه در ساختار قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی با دو بلوک را نشان می‌دهد که درآن X مصرف آب، P_1 قیمت نهایی آب در بلوک ۱، P_2 قیمت نهایی آب در بلوک ۲ و X_1 مرز بین بلوک‌های ۱ و ۲ را نشان می‌دهد. تحت قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، مصرف‌کنندگان با قید بودجه خطی اما قطعه قطعه روبه‌رو هستند.



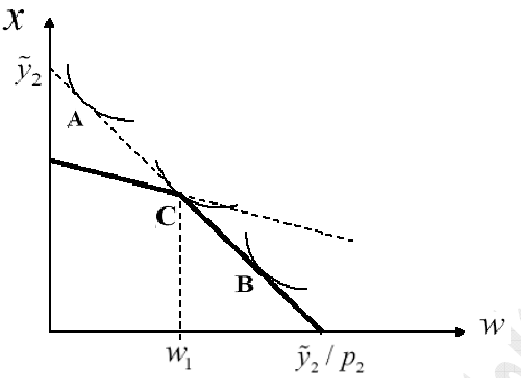
نمودار ۱. منحنی عرضه در ساختار قیمت‌گذاری بلوک افزایشی با دو بلوک

منبع: یاری (۱۳۸۷)

نمودار۲ قید بودجه در نظام قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی با دو بلوک و با دستگاهی از منحنی‌های بی‌تفاوتی فرضی را نشان می‌دهد. دراین نمودار W مقدار مصرف آب، X مصرف سایر کالاها و Y درآمد مصرف‌کننده است. مصرف‌کننده با سه گزینه مصرفی روبروست: (۱) مصرف در داخل قطعه ۱ (نقطه A)، (۲) مصرف در داخل قطعه ۲ (نقطه B) و یا (۳) در نقطه شکست منحنی و در جایی که قیمت نهایی افزایش می‌یابد (نقطه C) مصرف کند.

1. Teylor & Nordin

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]



نمودار ۲. قید بودجه در نظام قیمت‌گذاری بلوک افزایشی با دو بلوک و با دستگاهی از منحنی‌های بی‌تفاوتی فرضی

منبع: B. Groom, etal. (2008). P. 235.

در شرایطی که نحوه قیمت‌گذاری به‌صورت بلوکی افزایشی است، بی‌کششی تقاضای آب مورد تردید است. زیرا، تقاضای آب در قیمت‌های پایین، بی‌کشش و در قیمت‌های بالا ممکن است باکشش باشد (محمدی‌دینانی و اکبری، ۱۳۷۹).

۲.۲. تحلیل تقاضای آب

متقاضیان آب به سه گروه عمده تقسیم می‌شوند: بخش کشاورزی، بخش صنعت و بخش شهری. چنانچه آب نهاده تولیدی باشد، شرط استفاده بهینه از آن برابری ارزش تولید نهایی با قیمت است؛ به عبارت دیگر، تابع تقاضای کوتاه‌مدت آب قسمتی از تابع ارزش تولید نهایی است (Bar-Shira & Cohen, 2005).

۳.۲. انتخاب شکل توابع برای برآورد تابع تقاضای آب

برای روش تحلیل تقاضای آب اجماع و توافقی کلی وجود ندارد. معمولاً، برای الگوسازی اقتصادسنجی تقاضای آب از توابعی با شکل $Q_d = f(P,Z)$ استفاده می‌شود که P قیمت و Z سایر عوامل تأثیرگذار بر تقاضای آب است. برای سهولت برآورد تقاضا، اغلب از توابع خطی[1] استفاده می‌کنند. تابع تقاضای خطی از توابع مطلوبیت درجه دو و تحت فروض بازار رقابتی و انعطاف‌پذیری قیمت‌های نسبی استخراج می‌شود. شکل خطی توابع اکثراً مورد نقد قرار گرفته‌است؛ زیرا، میزان واکنش به تغییرات قیمت در نقاط

1. Linear

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

مختلف تغییر می‌کند. اگر شکل خطی در تمامی محدوده منحنی تقاضا انتخاب شود، یک شوک قیمت باعث می‌شود که برخی از مصرف‌کنندگان هیچ تقاضایی برای آب نداشته باشند که این امر با کالای ضروری بودن آب در تناقض است.

شکل دیگر برای تقاضای آب، تابع لگاریتمی‌دوسویه[1] است که مستقیماً به برآورد کشش‌ها می‌انجامد. این گونه توابع، ساختار تقاضای با کشش ثابت را به‌دست می‌دهند و بیان می‌کنند که حساسیت نسبی تغییرات مصرف نسبت به تغییرات قیمت، برای قیمت‌های کم و قیمت‌های زیاد، یکسان است. استفاده از این نوع توابع نیز به‌خاطر عدم همخوانی با تئوری‌ها، مورد انتقاد واقع شده است.

شکل نیمه‌لگاریتمی[2] نیز همانند شکل لگاریتمی‌دوسویه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. چون آب کالایی ضروری است و نیاز به آب به‌عنوان ماده‌ای حیاتی همواره وجود دارد، پس پیوسته حداقل مصرفی وجود دارد که نمی‌تواند به بعد موکول شود. لذا، شکل تبعی مناسب برای استخراج تابع تقاضای خانگی، شکل استون‌گری[3] است. این تابع دلالت دارد که حتی در قیمت‌های خیلی بالا، میزان حداقلی برای تقاضای آب قابل انتظار است. این سطح حداقل، بستگی به‌عواملی مانند شرایط اقلیمی، رفتار مصرف‌کنندگان و تجهیزات مصرف‌کننده آب دارد. این سطح حداقل ممکن است در طول زمان تغییر یابد(Corral etal., 1998).

٤.٢. معرفی الگوهای مورد بررسی

الگوهای تصریحی این مقاله برگرفته از مقاله رویجزا و زیمرمن است.[4] الگوهای انتخابی این تحقیق برای برآورد تقاضای آب شرب و بررسی اثر قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی عبارتند از: (الف) الگوی قیمت متوسط و (ب) الگوی قیمت نهایی.

٤.٢.١. الگوی قیمت متوسط

الگوی قیمت متوسط به‌صورت زیر است:

$$Q_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 AP_{it} + \alpha_2 Y_{it} + \alpha_3 T_{it} + \alpha_4 R_{it} + \varepsilon_1 \qquad (۱)$$

که در آن:

Qit: مصرف سرانه سالیانه آب بر حسب متر مکعب

1. Log-Log
2. Log-liner
3. Stone–Geary
4. Ruijsa and Zimmermanna (2008)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

$APit$: قیمت متوسط آب بر حسب ریال بر متر مکعب

Yit: درآمد سرانه سالیانه بر حسب ریال

Tit: متوسط دمای سالیانه هوا بر حسب درجه سلسیوس

Rit: میزان بارندگی بر حسب میلی‌متر

i: نشانگر استان و t نشانگر سال می‌باشند.

۲.٤.۲. الگوی قیمت نهایی

الگوی قیمت نهایی به صورت زیر است:

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 MP_{it} + \beta_2 D_{it} + \beta_3 Y_{it} + \beta_4 T_{it} + \beta_5 R_{it} + \varepsilon_2 \qquad (۲)$$

که در آن:

$Mpit$: قیمت نهایی آب بر حسب ریال بر متر مکعب

Dit: متغیر تفاضل بر حسب ریال

توضیح متغیرهای Q_{it} و Y_{it} و T_{it} و R_{it} مانند الگوی قیمت متوسط است.

هنگام برآورد تقاضای آب تحت قیمت‌گذاری بلوکی، مشکل استفاده از داده‌های انباشته[1] وجود دارد. اما، بسیاری از مطالعات تجربی از این مشکل صرفنظر کرده‌اند؛ زیرا به داده‌های انباشته دسترسی نداشته‌اند. در نظام قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، در انتخاب متغیر قیمتی مناسب مشکلات دیگری نیز وجود دارد. از جمله می‌توان به مشکل همزمانی بین قیمت و مقدار اشاره کرد. یعنی، از طرفی قیمت بر حجم مصرف تأثیر می‌گذارد و از طرف دیگر، خود قیمت نیز به‌وسیله سطح مصرف تعیین می‌شود. در نظام قیمت‌گذاری بلوکی به منظور حل مشکل همزمانی، از دو راه حل استفاده شده‌است. اول، استفاده از تکنیک‌های برآورد با متغیر ابزاری و روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای یا حداقل مربعات سه مرحله‌ای به جای حداقل مربعات معمولی است. دوم، ایجاد یک برآورد خطی از صورتحساب آب و محاسبه یک قیمت نهایی ثابت، همراه با یک متغیر تفاضل برای هر ساختار قیمتی، به‌منظور حل مشکل همزمانی بین قیمت و مصرف است (Martins and Fortunato 2005). در مقاله حاضر، برای رفع مشکل همزمانی بین قیمت نهایی و مقدار تقاضای آب، از راه حل دوم استفاده می‌شود. بدین‌منظور، مبلغ آب‌بهای ماهیانه هر استان را با تقاضای ماهیانه آب در آن استان به صورت تابع زیر برآورد می‌شود:

1. Aggregate Data

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

$$BILL = \alpha + \beta q + \mu \qquad (۳)$$

شیب این خط برابر $\hat{\beta} = \frac{\partial BILL}{\partial q}$ است؛ که برآورد ابزاری قیمت نهایی[1] نامیده می‌شود. $\hat{\alpha}$ برآورد ضریب ثابت معادله رگرسیون است. پس، $\hat{\alpha}$ مجموع صورتحساب برآورد شده را نشان می‌دهد وقتی‌که مقدار تقاضا صفر است. $\hat{\alpha}$ به‌عنوان متغیر ابزاری برای متغیر تفاضل[2] (IVD) به‌کار می‌رود؛ متغیر تفاضل، نشان‌دهنده تفاوت بین پرداخت واقعی مصرف‌کننده و پرداخت آن‌ها در صورت اخذ قیمت نهایی برای کل واحدها است.

۵.۲. متغیرهای مورد استفاده و نحوه محاسبه آن‌ها

آمار دما و بارش مربوط به مرکز هر استان، از سالنامه آماری کل کشور(مرکز آمار ایران، سال‌های مختلف) در طی دوره مورد بررسی جمع‌آوری شد و به عنوان نماینده‌ای از دما و بارش هر کدام از استان‌ها در الگوها وارد شد. آمار مربوط به میزان مصرف آب شهری و تعداد انشعابات و جمعیت تحت پوشش آب شهری نیز از اقلام پایه شرکت‌های آب و فاضلاب شهری(آب و فاضلاب کشور، سال‌های مختلف) استخراج شد.

برای متغیر درآمد سرانه، آمار مربوط به متوسط درآمد خالص سالانه یک خانوار شهری از سالنامه آماری تک‌تک استان‌ها استخراج شد(مرکز آمار ایران، سال‌های مختلف). با در نظر گرفتن تعداد خانوارها و جمعیت تحت پوشش آب شرب شهری هر استان، درآمد سرانه محاسبه شد. میانگین متغیرهای مورد مطالعه در دوره ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ به تفکیک استان‌ها و شناسه‌های اختصاری هر استان جهت برآورد الگوها در جدول ۱ آمده است.

1. Instrumental Marginal Price (IVP)
2. Instrument Difference Variable (IVD)

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

جدول ۱. میانگین متغیرهای مورد بررسی در دوره مورد مطالعه

استان	شناسه اختصاری	مصرف آب (مترمکعب) (۱)	جمعیت‌تحت‌پوشش آب شهری(نفر) (۲)	تعداد انشعاب (فقره) (۳)	قیمت نهایی آب (ریال) (٤)	متغیر تفاضل (ریال) (٥)	متوسط دمای سالیانه (درجه سانتیگراد) (٦)	میزان بارش سالیانه (میلیمتر) (۷)
آذربایجان شرقی	AZS	۲۰۳۱۰۰۶۰۰	۲۳۵۸۰۰۲/۶	۵۷۹۵۰۵	۵۸۱/۷۰۹۹۵۱۶	-۱۶۲۳/۹۳۱۰۴	۱۳/۳۴	۲۳۰/۲۸
آذربایجان غربی	AZG	۱۵۲۲۹۸۲۰۰	۱۷۲۹۸۷۳	۳۷۹۶۸۴/۸	۵۹۲/۴۴۴۱۱۹۸۳	-۱۶۱۳/۱۹۶۷۹۴	۱۱/۵۶	۲۸۳/۵
اردبیل	ARD	۵۴۷۹۳۴۰۰	۷۰۲۰۱۶/۸	۱۷۴۷۴۶	۴۴۹/۳۲۶۶۶۷	-۱۷۵۶/۳۱۸۳۲۵	۹/۸۶	۲۶۹/۲۲
اصفهان	ESF	۳۳۸۳۷۷۰۰۰	۳۲۷۹۴۱۹/۲	۸۳۶۴۰۴	۶۷۵/۲۲۹۴۳۴۴	-۱۵۳۰/۴۱۱۵۵۷	۱۶/۷۸	۱۴۷/۱
ایلام	EIL	۳۶۱۴۱۲۰۰	۳۲۵۷۸۶/۸	۸۱۱۰۲/۶	۶۹۵/۲۲	-۱۵۱۰/۴۲۰۹۹۲	۱۵/۸۴	۴۸۱/۳۴
بوشهر	BOS	۴۹۷۱۴۲۰۰	۵۱۴۵۹۸/۸	۱۲۰۹۰۹/۸	۱۱۲۷/۶۶۷۹۳۷	-۱۰۷۷/۹۷۳۰۵۵	۲۴/۸	۲۲۸/۰۴
تهران	TEH	۱۴۵۹۸۶۹۸۰۰	۱۱۵۶۵۶۵۲	۱۶۴۴۰۹۹/۶	۴۹۴۵/۸۷۵۹۵۷	۲۷۴۰/۲۳۴۹۶۵	۱۸/۵۸	۲۵۱/۷
چهارمحال و بختیاری	CHA	۴۲۴۷۴۶۰۰	۴۷۸۳۲۷/۸	۱۲۱۹۸۸/۸	۴۹۲/۸۷۴۲۶۶۷	-۱۷۱۲/۷۶۶۷۲۵	۱۰/۵۴	۳۴۲/۱۴
خراسان رضوی	KHR	۱۹۲۶۳۷۲۰۰	۲۲۶۵۶۵۶/۶	۵۸۲۵۲۶/۸	۴۰۱/۷۴۵۴۹۴۴	-۱۸۰۳/۸۹۵۴۹۷	۱۵/۷۴	۲۱۷/۶۴
خراسان جنوبی	KHJ	۲۵۷۲۳۶۰۰	۲۸۹۷۱۶/۴	۷۵۱۸۷/۴	۲۵۵/۷۵۱۸۹۵۲	-۱۹۴۹/۸۸۹۰۹۷	۱۶/۷۲	۱۴۱/۵۸
خراسان شمالی	KHS	۳۱۹۸۰۸۰۰	۳۷۹۶۲۳	۹۴۱۰۳/۸	۲۵۴/۳۱۴۴۸۵۶	-۱۹۵۱/۳۲۶۵۰۶	۱۳/۵۸	۲۶۹/۶
خوزستان	KHO	۲۹۸۴۶۸۴۰۰	۱۹۰۹۴۴۵/۲	۴۰۴۹۷۴/۴	۲۷۲۹/۲۱۸۸۹۹	۵۲۳/۵۷۷۹۰۷۵	۲۶/۲۶	۱۷۵/۶
زنجان	ZAN	۵۵۱۷۸۲۰۰	۵۴۹۶۵۲	۱۲۹۸۵۶/۴	۶۹۱/۳۸۳۴۶۷۸	-۱۵۱۴/۲۵۷۵۲۴	۱۱/۳۲	۲۷۹/۵۲
سمنان	SEM	۵۲۷۱۳۰۰۰	۴۴۵۰۵۶	۱۳۷۶۳۵/۴	۶۵۸/۵۳۸۰۶۸۱	-۱۵۴۷/۱۰۲۹۲۴	۱۸/۴	۶۸/۱۵۸
سیستان و بلوچستان	SIS	۷۶۲۲۹۶۰۰	۱۰۸۷۸۹۶/۲	۱۹۶۹۰۵	۸۳۱/۰۶۷۴۹۴۸	-۱۳۷۴/۵۷۳۴۹۷	۱۸/۸	۷۸/۴
فارس	FAR	۱۴۸۴۲۰۸۰۰	۱۱۷۰۹۶۷/۶	۳۹۷۱۷۸/۶	۵۵۷/۴۰۲۸۵۹۸	-۱۶۴۸/۲۳۸۱۳۲	۱۸/۱۶	۲۸۹/۴
قزوین	GHA	۷۰۶۸۹۲۰۰	۷۸۵۸۱۳/۸	۱۶۶۸۵۹/۸	۶۸۵/۸۱۴۳۴۰۸	-۱۵۱۹/۸۲۶۶۵۱	۱۴/۴۸	۲۸۷/۵۶
قم	GHO	۸۰۳۹۹۶۰۰	۹۹۲۸۰۳/۴	۲۰۵۹۶۵	۶۱۶/۱۷۳۳۳۳	-۱۵۸۹/۴۶۷۶۵۹	۱۸/۵۸	۱۴۴/۳۶
کردستان	KOR	۸۱۰۲۲۴۰۰	۹۲۷۰۱۶	۱۷۱۹۵۳	۷۹۵/۵۷۳۳۳۳	-۱۴۱۰/۰۶۷۶۵۹	۱۴/۲۲	۳۶۵/۸۸
کرمان	KER	۱۵۵۲۷۳۶۰۰	۱۵۴۹۲۵۲/۶	۳۸۰۵۳۰/۲	۶۸۸/۸۸۶۸۵۴۵	-۱۵۱۶/۷۵۴۱۳۷	۱۶/۴۴	۱۰۴/۸۶
کرمانشاه	KEM	۱۲۸۱۱۵۲۰۰	۱۲۸۷۵۵۰/۲	۲۷۲۴۹۷/۶	۷۹۹/۴۸	-۱۴۰۶/۱۶۰۹۹۲	۱۵/۴۲	۳۷۲/۰۲
کهکیلویه و بویراحمد	KHO	۳۱۵۹۱۰۰۰	۳۵۲۶۴۲/۸	۶۹۸۵۱	۴۵۷/۱۱۵۲۸۵۸	-۱۷۴۸/۵۲۵۷۰۶	۱۴/۸	۷۵۴/۲۶
گلستان	GOL	۶۱۸۰۷۰۰۰	۷۸۶۹۹۱/۸	۱۶۸۷۲۵/۲	۵۷۰	-۱۶۳۵/۶۴۰۹۹۲	۱۸/۱۲	۵۰۵/۷۴
گیلان	GIL	۱۰۸۶۰۰۴۰۰	۱۲۶۸۲۶۴/۴	۲۸۸۰۷۲/۴	۸۳۴/۳۴۹۴۳۸۸	-۱۳۷۱/۲۹۱۵۵۳	۱۶/۸۴	۱۴۰۲/۸۲
لرستان	LOR	۱۱۷۷۸۱۰۰۰	۱۰۱۷۸۸۱/۲	۲۲۱۳۷۷/۴	۱۱۰۹/۸۸	-۱۰۹۵/۷۶۰۹۹۲	۱۷/۲۴	۴۶۵/۵
مازندران	MAZ	۲۱۱۲۵۷۰۰۰	۲۰۹۸۸۷۱/۶	۴۱۱۹۳۹/۲	۹۲۹/۷۶۳۵۱۲۱	-۱۲۷۵/۸۷۷۴۸	۱۸/۰۲	۷۷۱/۰۸
مرکزی	MAR	۹۸۸۵۹۲۰۰	۹۲۸۱۱۶/۸	۲۱۰۹۳۴/۲	۸۸۴/۰۸۵۶۶۰۵	-۱۳۲۱/۵۵۵۳۳۱	۱۴/۲۴	۳۱۰/۸۴
هرمزگان	HOR	۷۴۴۹۹۸۰۰	۶۵۶۱۶۲/۶	۱۳۵۴۵۱	۲۰۱۱/۲۷۹۸۱۶	-۱۹۴/۳۶۱۱۷۶۲	۲۷/۰۸	۱۴۵/۰۴
همدان	HAM	۹۰۷۸۵۴۰۰	۹۷۵۰۶۴/۶	۲۰۰۶۰۸/۶	۱۰۹۲/۷۷۳۴۸۸	-۱۱۱۲/۸۶۷۵۰۴	۱۱/۸۸	۳۰۳/۲۴
یزد	YAZ	۷۹۸۰۶۸۰۰	۷۶۸۰۵۳/۶	۲۵۵۳۷۹/۲	۵۳۶/۳۸۶۶۶۷	-۱۶۶۹/۲۵۴۳۲۵	۲۰/۲	۴۶/۰۸

مآخذ: (۱)،(۲) و (۳) اقلام پایه شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور؛ (۴) و(۵) محاسبه‌های تحقیق؛(۶)و(۷) متغیرهایی که در این تحقیق مورد استفاده گرفته‌اند عبارتند از قیمت نهایی، قیمت متوسط، متغیر تفاضل و مصرف سرانه آب که در زیر به اختصار معرفی می‌شوند.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

۱.۵.۲. قیمت نهایی

نظریه‌های اقتصاد بخش‌عمومی برای قیمت‌گذاری آب، به‌دنبال تعیین قیمت‌های کارایی هستند که به بیشینه‌شدن مجموع خالص رفاه اجتماعی منجر شود. براساس یک شکل‌بندی ساده، برای نیل به رفاه اجتماعی بیشینه، از شیوه قیمت‌گذاری هزینه نهایی استفاده می‌شود. بیشینه‌سازی مجموع مازاد خالص[1] منتهی به رابطه مشهور "برابری قیمت با هزینه نهایی اجتماعی" (یعنی : P=MC) می‌شود. رابطه (۴) هزینه(قیمت) نهایی را نشان می‌دهد:

$$P = \frac{\partial C(Q)}{\partial Q} + \lambda \qquad (۴)$$

که در آن Q حجم آب تولیدی شرکت آب، $C(Q)$ - با شرایط $C' > 0$ و $C'' > 0$ - تابع هزینه است و λ قیمت نهایی سایه‌ای آب است. وقتی آب کالایی کمیاب است و برداشت از آن اثرات زیست‌محیطی دارد، قیمت سایه‌ای آب مثبت است.(Garcia & Reynaud, 2004)

در این مقاله، قیمت نهایی، قیمت آخرین بلوکی است که مصرف‌کننده در آن قرار دارد. این قیمت با استفاده از تعرفه‌های وزارت نیرو (وزارت نیرو، سال‌های مختلف) محاسبه شده است. به‌این ترتیب که میزان مصرف مشترکین در هر ماه در هر استان، در هر کدام از بلوک‌های تعرفه‌های آب شهری ابلاغی (وزارت نیرو به آن استان) قرار گرفت، قیمت محاسبه‌شده در آن بلوک، قیمت نهایی در نظر گرفته می‌شود. برای یکسان‌سازی داده‌ها در استان‌هایی که چندین الگوی مصرف در تعرفه‌ها داشتند، میانگین قیمت محاسبه شده در چند الگوی تعرفه، به‌عنوان قیمت نهایی در نظر گرفته شد. برای حقیقی‌سازی قیمت‌ها بر اساس سال پایه ۱۳۸۳، از زیر شاخه‌ی "مسکن، آب ، برق و گاز و سایر سوخت‌ها" "شاخص بهای کالاها و خدمات مصرفی" (۱۰۰=۱۳۸۳) استفاده شد و قیمت‌های اسمی به قیمت‌های ثابت تبدیل شدند(بانک مرکزی، سال‌های مختلف).

1. Aggregate Net Surplus

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

۲.۵.۲ . قیمت متوسط

بنابر نظریه، قیمت(هزینه) متوسط با رابطه (۵) محاسبه می‌شود:

$$P = \frac{C(Q)}{Q} \qquad (۵)$$

که در آن $C(Q)$ تابع هزینه آب و Q میزان آب مصرفی است. (Ruijs,2009)

برای محاسبه قیمت متوسط، میزان درآمد آب‌بهای سالیانه شرکت آب و فاضلاب بر حجم آب فروش رفته سالیانه تقسیم شد؛ حاصل آن قیمت متوسط آب‌شرب است که در الگوی قیمت متوسط وارد می‌شود و برای تمام سطوح مصرف، یکسان در نظر گرفته می‌شود. این قیمت نیز با شاخص بهای "مسکن، آب، برق و گاز و سایر سوخت‌ها" با سال پایه ۱۳۸۳ اخذ شده از بانک مرکزی تعدیل و به قیمت ثابت تبدیل شد.

۳.۵.۲. متغیر تفاضل

تفاضل در این‌جا به معنی اختلاف بین پرداختی واقعی مصرف‌کننده و پرداختی مصرف‌کننده، درصورت در نظرگرفتن قیمت‌نهایی است(Ruijs, 2009). در واقع، متغیر تفاضل، همان جریمه‌ای است که مصرف‌کنندگان - با مصرف بیشتر آب- در قبض‌های آب خود می‌یابند و باید آن‌را پرداخت کنند؛ که اکثر آن‌ها اطلاعی از آن ندارند. این متغیر به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$D = P_k \times Q - \left(\sum_{j=1}^{k-1} P_j Q_j + P_k \left(Q - \sum_{j=1}^{k-1} Q_j \right) \right) \qquad (۶)$$

که در آن:

Q: کل تقاضای آب،

Pj: قیمت نهایی در بلوکی jام،

Pk: قیمت نهایی در بلوکی kام،

Qj: مرز پایین بلوکی jام می‌باشند.

k: معرف شماره بلوکی است که مصرف‌کننده در آن قرار دارد.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

از دیدگاه نظری، اگر ساختار قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی باشد، متغیر تفاضل یک یارانه ضمنی است و اگر ساختار قیمت‌گذاری بلوکی کاهشی باشد، متغیر تفاضل یک مالیات ضمنی را منعکس می‌کند.

٤.٥.٢. مصرف سرانه آب

با تقسیم میزان مصرف سالیانه آب شرب، بر جمعیت تحت پوشش آب شهری، مصرف سرانه سالیانه آب شرب به دست می‌آید.

۳. نتایج و بحث

۱.۳. داده‌ها و روش برآورد

داده‌های تابلویی، تلفیق مشاهدات صورت‌گرفته از مقاطع مختلف- مانند خانوارها، کشورها، بنگاه‌ها و مانندآن - و دوره‌های زمانی مشخص است. مأخذ این داده‌ها، بررسی‌های آماری، نمونه‌گیری‌های تصادفی یا سرشماری‌ها می‌باشد. از این‌روی، داده‌های تابلویی، اطلاعات جامعی از وضعیت موضوع مورد بررسی را در طول زمان در بر می‌گیرد. گسترش بکارگیری داده‌های تابلویی، بالاخص در سال‌های اخیر، امکان بررسی شاخص‌های اقتصادی در سطح استان‌ها را فراهم آورده و از این طریق، زمینه‌ی نسبتاً مساعدی برای انجام تحقیقات اقتصادی فراهم آورده است.

مطالعه‌ی حاضر، داده‌های متغیرهای انتخابی ۲۹ استان کشور، برای دوره زمانی۱۳۸۳ تا ۱۳۸۷ را در بر می‌گیرد. جهت برآورد الگوهای معرفی شده، از رویکرد داده‌های تابلویی، متوازن[1] استفاده می‌شود. در داده‌های تابلویی، نخست باید آزمون کرد که، آیا لازم است برای هر یک از مقاطع، الگوی جداگانه‌ای برآورد شود و یا این‌که باید داده‌ها به‌صورت تلفیقی مورد استفاده قرار گیرند. سپس، باید آزمون شود که آیا الگو به‌صورت یک‌طرفه[2] برآورد شود و یا به‌صورت دو دوطرفه.[3] در حالت یک‌طرفه، مشخص می‌شود که کدام‌یک از اثرات فردی یا زمانی را باید مدنظر قرار داد. در حالت دوطرفه بودن الگو، هر دو اثر زمانی و فردی با هم در برآورد معادله مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ادامه، باتوجه به آماره هاسمن،[4] مشخص می‌شود که اثرات در نظر گرفته شده به‌صورت اثرات ثابت[5] یا اثرات تصادفی[6] هستند(Baltagi, 2005).

1. Balanced Panel
2. One Way
3. Two Way
4. Hausman
5. Fixed Effects
6. Random Effects

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

پیش از برآورد الگو، به‌منظور جلوگیری از رگرسیون کاذب، لازم است مانایی داده بررسی شود. اما، از آنجاکه دوره زمانی داده‌های مورد استفاده در این تحقیق، ۵ سال را دربر می‌گیرد، آزمون مانایی متغیرها دارای توجیه نیست.

۲.۳. برآورد الگو و تخمین ضرایب

از روشی تلفیقی برای برآورد استفاده می‌شود(نگاه شود به خروجی‌های محاسبات *ایویوز* در پیوست‌های ۱ و ۲ در پایان مقاله). همچنین، بر اساس آزمون F اثرات ثابت، مشخص شد که باید هر دو الگو بصورت دو جانبه برآورد شوند(نگاه شود به خروجی‌های محاسبات *ایویوز* در پیوست‌های ۳ و ۴ در پایان مقاله). با توجه به آزمون هاسمن، الگوی نهایی با درنظر داشتن اثرات ثابت برآورد گردید. پیش از بیان نتایج رگرسیون، برای اطیمنان از عدم‌وجود ناهمسانی واریانس، آزمون ضریب لاگرانژ[1] بکارگرفته شد. در شرایطی که دوره مطالعه، محدود و واحدهای مقطعی متعدد باشند، احتمال بیشتری برای وجود ناهمسانی واریانس بین‌گروهی وجود خواهد داشت(GREENE, 2003). نتیجه آزمون، حاکی از وجود همسانی واریانس است. بر این اساس، جهت برآورد ضرایب الگوی قیمت متوسط از روش حداقل‌مربعات‌معمولی در داده‌های پانلی، و برای برآورد ضرایب الگوی قیمت نهایی از روش حداقل‌مربعات‌دومرحله‌ای داده‌های پانلی بهره برده‌ایم. نتایج حاصل از برآورد الگوها در جدول ۳ قابل مشاهده‌اند.

جدول۳. نتایج برآورد الگوهای قیمت متوسط و نهایی

متغیرها	الگوی قیمت متوسط			الگوی قیمت نهایی		
	ضرایب	آماره t	سطح معنی‌داری	ضرایب	آماره t	سطح معنی‌داری
عرض از مبدأ (C)	۲۲۰/۰۸	۱۶/۵۰	۰/۰۰۰۰	۱۴۹/۹	۷/۴۲	۰/۰۰۰۰
قیمت متوسط (AP)	-۰/۰۴۲۴	-۱۶/۹۹	۰/۰۰۰۰	_	_	_
قیمت نهایی (IVP)	_	_	_	-۰/۰۱۰	-۲/۳۰۲	۰/۰۲۳۸
متغیر تفاضل (IVD)	_	_	_	۰/۰۳۷۱	۱۴/۱۳	۰/۰۰۰۰
درآمد سرانه (Y)	۰/۰۰۵۱	۴/۲۸	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۴۱۸	۵/۹۹	۰/۰۰۰۰
متوسط دمای هوا (T)	۶/۲۴	۲/۹۵۹	۰/۰۰۰۰	۴/۲۸۴	۴/۲۴	۰/۰۰۰۱
میزان بارش سالیانه (R)	۰/۰۱۶	۲/۸۰۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۲۲	۲/۶۹	۰/۰۰۸۶
R^2	۰/۹۹۳			۰/۹۹۶		
F	۵۴۱/۷			۶۸۳/۶۵		
D.W	۲/۰۲			۱/۹۴		

مأخذ: محاسبات پژوهش.

1. LM Test

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

با توجه به آماره تی و سطح احتمال، تمامی ضرایب برآورد شده، از نظر آماری معنی‌دارند. در هر دو الگو، آماره ضریب تعیین حاکی است که متغیرهای بکارگرفته شده الگوی برآورد شده، بیش از ۹۰ درصد از واقعیت را نشان می‌دهند. آماره F نشان می‌دهد رگرسیون، در مجموع معنی‌دار است. در نهایت، براساس آماره‌ی دوربین‌واتسن مشخص است که هر دو الگو، مشکل همبستگی سریالی ندارند.

در الگوی قیمت متوسط، ضریب قیمت متوسط ۰/۰۴۲۴- به‌دست آمد. یعنی، اگر قیمت متوسط یک ریال افزایش یابد، مصرف سرانه آب شرب، ۰/۰۴۲۴ متر مکعب کاهش می‌یابد. ضریب متغیر قیمت نهایی در الگوی قیمت نهایی، برابر ۰/۰۱- به‌دست آمد که نشان دهنده‌ی آن است که اگر قیمت نهایی یک واحد افزایش یابد، میزان مصرف آب شرب ۰/۰۱ متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین، میزان تأثیرگذاری قیمت متوسط بر مصرف آب شرب بیشتر از قیمت نهایی است. ضریب متغیر تفاضل در الگوی قیمت نهایی برابر ۰/۰۳۷۱ به دست آمد که حاکی از اثر معنادار آن بر مصرف آب‌شرب است. در نظام قیمت‌گذاری بلوکی اعمال شده در اغلب استان‌های کشور، آب بهای هر مشترک، تنها با قیمت همان بلوکی که مصرف‌کننده در آن واقع است محاسبه می‌شود. برای مثال، مشترک آب‌شرب با قرار گرفتن در ابتدای بلوک بالاتر، کل بهای آب خود را باید مطابق قیمت آن بلوک پرداخت کند.

ضریب درآمد سرانه در الگوی قیمت متوسط برابر ۰/۰۰۵۱ و در الگوی قیمت نهایی برابر ۰/۰۰۰۴۱۸ است. پس، اثر درآمد بر مصرف سرانه آب شرب مثبت است، اما مقدار تغییر مصرف سرانه آب شرب با تغییر درآمد، بسیار ناچیز است. این موضوع نشان می‌دهد که توجیه اقتصادی آن ضروری بودن کالای آب شرب است.

ضرایب متغیرهای متوسط دمای سالیانه و میزان بارندگی سالیانه نیز در هر دو الگو مثبت و معنادار هستند که نشان می‌دهد که با افزایش دما چون تبخیر افزایش می‌یابد، پس میزان آب بیشتری مصرف می‌شود؛ همچنین، افزایش میزان بارندگی، عرضه آب را افزایش می‌دهد و چون ممکن است محدودیت‌های اعمال شده بر مصرف آب شرب برداشته شوند، باعث افزایش مصرف آب شرب می‌شود.

با جمع‌بندی بررسی معادلات به‌دست آمده از برآورد الگوهای قیمت متوسط و قیمت نهایی و مقایسه ضرایب متغیرهای قیمت متوسط وقیمت نهایی در دو الگو، نتیجه می‌گیریم که در دوره مورد مطالعه میزان اثرگذاری قیمت نهایی بر مصرف آب‌شرب کمتر از اثرگذاری قیمت متوسط بوده‌است. یعنی، احتمالاً نظام قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی به‌طور کارا نتوانسته‌است باعث کنترل مصرف آب‌شرب کشور شود. شاید

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

دلیل چنین نتیجه‌ای این است که در بسیاری از استان‌های کشور بـه جـز تهـران، اصـفهان و فـارس، متوسـط میزان مصرف مشترکان اکثراً در بلوک‌های ابتدایی نظام قیمت‌گذاری بلوک افزایشی واقع مـی‌شـود. چـون قیمت‌های این بلوک‌ها از قیمت متوسط کمتراست، نهایتاً به مصرف بیشتر آب منجر شده است.

٤. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر، جهت بررسی تاثیر عوامل‌موثر بر تقاضای آب‌شرب شهری، از نظام قیمـت‌گـذاری بلـوکی افزایشی بهره می‌برد. براین اساس، دو الگوی قیمـت متوسـط و قیمـت نهـایی معرفـی شـد. نتـایج حاصـل از برآورد الگوها، نشان می‌دهند در دوره‌ی مورد مطالعه، میزان اثرگذاری قیمت نهایی بر مصـرف آب‌شـرب، کمتر از اثرگذاری قیمت متوسط بوده است. یعنی، نظام قیمت‌گذاری بلوکی افزایشی، کارآیی مورد انتظـار را در کنترل مصرف آب‌شرب کشور نداشته‌است. این عدم کآرایی را می‌تـوان در قیمـت پـایین آب‌شـرب جستجو کرد. به بیان دیگر، در بسیاری از استان‌های کشور به جز تهـران، اصـفهان و فـارس، متوسـط میـزان مصرف مشترکان، اکثراً در بلوک‌های ابتدایی نظام قیمت‌گذاری بلوک افزایشی واقع می‌شـود. از آنجاکـه، قیمت‌های این بلوک‌ها، از قیمت متوسط کمتراست، نهایتاً به مصرف بیشتر آب منجـر شـده‌اسـت. از سـوی دیگر، آب‌شرب شهری،کالایی ضروری است. این واقعیت، از پایین بودن ضریب متغیر درآمد سرانه در هر دو الگوی قیمت متوسط و قیمت نهایی، نتیجه می‌شود. معنی‌دار بودن متغیر تفاضل در الگوی قیمت نهایی، نشان می‌دهد که در نظام قیمـت‌گـذاری بلـوکی اعمـال شـده، در بیشـتر اسـتان‌هـای کشـور، آب بهـای هـر مشترک، تنها با قیمت همان بلوکی که در آن واقع است، محاسبه می‌شود. برای مثال، مشترک آب شرب بـا قرار گرفتن در ابتدای بلوک بالاتر، کل بهای آب خود را باید مطابق قیمت آن بلوک پرداخت نماید.

همچنین، سایر متغیرها، مانند متوسط دمای هوا و میزان بارش سالیانه، در هر دو الگوی قیمت متوسط و نهایی، تاثیر مستقیمی بر تقاضای آب دارند. به بیان دیگر، با افزایش دما، چون تبخیر افزایش می‌یابد، پس مقدار آب بیشتری مصرف می‌شود. همچنین، افزایش میزان بارندگی، عرضه آب را افزایش می‌دهد و چون ممکن است محدودیت‌های اعمال شده بر مصرف آب شرب برداشته شوند، باعث افزایش مصرف آب شرب می‌شود.

جهت بهبود اثرگذاری قیمت‌های بلوکی افزایشی بر مصرف آب شرب بر اساس نتایج پژوهش، می‌توان پیشنهاد کرد:

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

۱- ازآنجاکه تغییر قیمت درمحدوده‌های مختلف طبقات مصرف خانگی متفاوت است وعکس‌العمل مصرف‌کنندگان در هر محدوده درمقابل افزایش قیمت آب‌بها تفاوت دارد، ممکن است در هر قیمت‌گذاری جدید، بخشی ازمصرف‌کنندگان هرمحدوده به محدوده‌های پایین‌تر انتقال یابند تا هزینه کمتری را بابت آب‌بها پرداخت کنند. بنابراین، قیمت‌گذاری آب با توجه به تغییرات آب و هوایی و کمبود بارندگی می‌تواند تأثیر بسزایی در مصرف سرانه آب داشته باشد.

۲- استان‌های کشور از نظر متغیر تفاضل، متغیر قیمت نهایی، مقدار کشش قیمتی تقاضا، و مقدار کشش درآمدی تقاضا از همدیگر متمایزند. در تدوین سیاست‌های اتخاذی این تمایزها می‌باید مدنظر قرار گیرند. با عنایت به تحلیل آماری یافته‌های تحقیق که در جدول ۱ خلاصه شده‌اند، می‌توان پیشنهاد کرد که استان‌هایی که "متغیر تفاضل" بالاتری دارند، در نظام قیمت‌گذاری بلوک افزایشی، ضرایب تبعیض قیمت بیشتری را اعمال کنند.

۳- در نظام قیمت‌گذاری بلوکی اعمال شده در اغلب استان‌های کشور، آب‌بهای هر مشترک، تنها با قیمت همان بلوکی که مصرف‌کننده در آن واقع است محاسبه می‌شود. برای مثال، مشترک آب‌شرب با قرار گرفتن در ابتدای بلوک بالاتر، کل بهای آب خود را باید مطابق قیمت آن بلوک پرداخت کند. اصلاحاتی در ساختار تعرفه‌های آب‌شرب انجام شود؛ به نظر می‌رسد این اصلاحات در بسیاری از استان‌های کشور با افزایش تعداد بلوک‌ها و کم کردن عرض بلوک‌های ابتدایی محقق شود.

منابع و مآخذ

اداره بررسی‌ها و سیاست‌های اقتصادی بانک مرکزی ج.ا.ا. بانک اطلاعات سری‌های زمانی اقتصادی شاخص بهای مسکن، آب، برق و گاز به سال پایه ۱۳۸۳ http://tsd.cbi.ir/IntTSD/Display.

تجریشی، مسعود و احمد ابریشم‌چی(۱۳۸۳) "مدیریت تقاضای منابع آب در کشور"، همایش *پیشگیری از اتلاف آب*. فرهنگستان علوم.۱۹ تا ۲۱ خرداد ماه، صص۲۴-۳۹.

رستم‌آبادی‌سفلی، الهام(۱۳۷۹)، "برآورد معادله مصرف آب در فصول تابستان و زمستان در شهر تهران"، *مجله برنامه و بودجه*، شماره ۵۵، صص. ۷۷-۱۰۶.

شیرین‌بخش، شمس‌الله و زهرا حسن‌خونساری(۱۳۸۴)، **کاربرد EViews در اقتصادسنجی**، پژوهشکده امور اقتصادی.تهران.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

صالح‌نیا، نرگس و محمدعلی فلاحی(۱۳۸۹)، "بررسی تاثیر عوامل اقلیمی و اقتصادی بر عملکرد گندم آبی با استفاده از الگوی داده‌های تابلویی- مطالعه موردی: استان خراسان رضوی"، *نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*. شماره ۲۴، صص.۳۷۵-۳۸۴.

صالح‌نیا، نرگس، محمدعلی فلاحی، حسین انصاری و کامران داوری(۱۳۸۵)، "بررسی تعرفه‌های آب شهری و تاثیر آن بر الگوی مصرف آب مشترکان، مطالعه موردی شهر نیشابور"، *مجله آب و فاضلاب*، شماره ۶۳، صص.۵۰-۵۹.

فلاحی، محمدعلی، حسین انصاری، کامران داوری، و نرگس صالح‌نیا(۱۳۸۸)، "قیمت‌گذاری آب شرب شهری براساس الگوی رمزی(مطالعه موردی شهر نیشابور)"، *پژوهشهای اقتصادی ایران*، شماره ۳۸، صص.۲۱۷-۲۴۱.

کردوانی، پرویز(۱۳۷۹) **منابع و مسائل آب در ایران**، انتشارات دانشگاه تهران.

محمدی‌دینانی، منصور و حسین اکبری(۱۳۷۹)، "تخمین تابع تقاضای آب شرب در شهر کرمان". *فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران*، شماره۷، صص. ۷۰-۷۸.

مرکز آمار ایران (سال‌های مختلف)، *سالنامه آماری کشور*.

مرکز آمار ایران (سال‌های مختلف)، *سالنامه‌های آماری استان‌های کشور*.

وزارت نیرو، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور(سال‌های مختلف)، **اقلام پایه شرکت‌های آب و فاضلاب شهری**.

وزارت نیرو، شرکت های آب و فاضلاب(سال‌های مختلف)، **تعرفه‌های آب و فاضلاب**.

ولایتی، سعدالله (۱۳۸۰)، **جغرافیای آبها و مدیریت منابع آب**، انتشارات جهاد دانشگاهی.

یاری، محمدحسین (۱۳۸۹)، **بررسی اثر قیمت‌گذاری بلوک افزایشی بر مصرف سرانه آب شرب استان همدان ۱۳۸۷-۱۳۷۲**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی اقتصادی. دانشگاه بوعلی‌سینا، همدان.

Arbués, F., M. Garcıa-Valiñas, and R. Mart´ınez-Espiñeira (2003), "Estimation of Residential Water Demand: a State-of-the-Art Review", *Journal of Socio-Economics* 32:81–102.

Baltaji, B. H. (2005), **Econometric Analysis of Panel Data**, Third Edition, UK, John Wiley & Sons.

Binet, M-E., F. Carlevaro and M. Paul (2012), "Estimation of Residential Water Demand with Imprecise Price Perception", CNRS Caen University, Basse-Normandie, WP 2012-33

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

Bar-Shira, Z. & N. Cohen (2005)."Residential Demand for Water in Israel". Hebrew University.

Chen, H., Yang, Z.F. (2009), "Residential Water Demand Model under Block Rate Pricing: A Case Study of Beijing, China". *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 14(5) .2462–2468.

Corral, L., A. Fisher, and N. Hatch (1998). "Price and Non-Price Influences on Water Conservation: An Econometric Model of Aggregate Demand under Nonlinear Budget Constraint", *Agricultural Economics Association***.** Annual Meeting.

Crase, L., Burston, J. (2007), "Inclining Block Tariffs for Urban Water". *Agenda*, Volume 14, Number 1, pages 69-80.

Garcia, S. and A. Reynaud (2004), "Estimating the Benefits of Efficient Water Pricing in France", *Resource and Energy Economics*, 26:1-25.

Greene, W.H. (2003), **Econometric Analysis**. 5th Edition.

Groom, B., L. Xiaoying and T. Swanson (2008), "Resource Pricing and Poverty Alleviation: the Case of Block Tariffs for Water in Beijing". In *Coping with Water Deficiency Environment & Policy***,** 48: 213-237.

Martins, R. and A.Fortunato (2005),"Residential Water Demand under Block Rates – a Portuguese Case Study", Grupo de Estudos Monetários e Financeiros. **Av. Dias da Silva**, 165, 3004-512.

Monteiro, H. (2008)."Residential Water Demand in Portugal: Checking for Efficiency-Based Justifications for Increasing Block Tariffs". **Av. das Forças Armadas**, 1649-026.

Olmstead, Sh., Hanemann, M., R. Stavins (2007), "Water Demand under Alternative Price Structures", *National Bureau of Economic Research*. Cambridge, MA.

Ruijs, A. (2009), "Welfare and Distribution Effects of Water Pricing Policies". *Environental and Resource Economics*, 43:161–182.

Ruijsa, A., Zimmermanna, A. (2008), "Demand and Distributional Effects of Water Pricing Policies". *Ecological Economics*. 66: 506-516.

Sibly, H. (2006), "Urban Water Pricing". *Agenda*. 13(1): 17-30.

Xayavong, V., Burton, M. (2008), "Estimating Urban Residential Water-Demand with Increasing Block Prices: The Case of Perth, Western Australia". *52nd Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society*, Canberra 6-8 February 2008.

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

پیوست‌ها

۱. برآورد الگوی قیمت متوسط براساس حداقل مربعات پانلی

Dependent Variable: Q
Method: Panel Least Squares
Date: 12/24/12 Time: 12:24
Sample: 1383 1387
Periods included: 5
Cross-sections included: 29
Total panel (balanced) observations: 145
White diagonal standard errors & covariance (d.f. corrected)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AP	-0.042489	0.002499	-16.99994	0
T	6.244803	1.022743	6.105937	0
Y	0.005158	0.001205	4.280498	0
R	0.016353	0.004183	3.909349	0.0002
C	220.0811	19.1217	11.5095	0

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.99358	Mean dependent var	102.0087
Adjusted R-squared	0.991746	S.D. dependent var	85.21406
S.E. of regression	7.74179	Akaike info criterion	7.12808
Sum squared resid	6712.754	Schwarz criterion	7.805544
Log likelihood	-483.7858	Hannan-Quinn criter.	7.403357
F-statistic	541.6956	Durbin-Watson stat	2.021725
Prob(F-statistic)	0		

منبع: محاسبات پژوهش

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]

۲. برآورد الگوی قیمت نهایی بر اساس روش حداقل مربعات دومرحله‌ای پانلی

Dependent Variable: Q
Method: Panel Two-Stage Least Squares
Date: 12/25/12 Time: 17:46
Sample (adjusted): 1384 1387
Periods included: 4
Cross-sections included: 29
Total panel (balanced) observations: 116
Instrument specification: BIL MP Q C
Constant added to instrument list

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MP	-0.010723	0.004656	-2.302988	0.0238
DP	0.037158	0.002628	14.13752	0
T	4.284682	1.010158	4.241596	0.0001
Y	0.000418	3.47E-06	5.99988	0
R	0.022324	0.008295	2.691218	0.0086
C	149.9105	20.06187	7.472408	0

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)		Period fixed (dummy variables)	
R-squared	0.996007	Mean dependent var	105.3195
Adjusted R-squared	0.994401	S.D. dependent var	94.78953
S.E. of regression	7.093077	Sum squared resid	4125.563
F-statistic	683.6563	Durbin-Watson stat	1.946457
Prob(F-statistic)	0	Second-Stage SSR	3742.011
Instrument rank	37		

منبع: محاسبات پژوهش

[Downloaded from c4i2016.khu.ac.ir on 2024-04-19]
[DOR: 20.1001.1.22286454.1392.3.12.1.5]