

## تجزیه و تحلیل اثر هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف آب خانگی در مناطق شهری کشور (رهیافت سیستم معادلات تقاضا)

علی اصغر سالم<sup>۱</sup>

حبیب مروت<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۶

### چکیده

در این تحقیق، به منظور بررسی اثر هدفمندی یارانه‌ها و عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر میزان تقاضای آب خانوارها، از سیستم معادلات تقاضای تقریباً ایده آل استفاده شده است. این مدل، با استفاده از داده‌های تلفیقی و روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب و به کارگیری اطلاعات ۱۴۶،۷۲۹ خانوار شهری در کشور طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۶ تخمین زده شده، و نتایج تحقیق نشان می‌دهد که قانون هدفمندسازی یارانه‌ها، اثر معنی داری بر تقاضا و مصرف آب خانگی نداشته است. همچنین نتایج این تحقیق نشان داد که کشش قیمتی و درآمدی تقاضای آب خانگی به ترتیب، برابر ۰/۹۴- و ۰/۶۴+ می‌باشد. در بین متغیر اقتصادی-اجتماعی، متغیرهای بعد خانوار و جنس سرپرست خانوار بر مصرف آب خانوار شهری اثر معنادار و مثبت، متغیرهای سواد سرپرست خانوار و همچنین داشتن ماشین لباسشویی، اثر معنی دار و منفی دارند. داشتن ماشین ظرفشویی و سطح زیربنای محل سکونت خانوار بر مصرف آب خانگی، اثر معنی دار ندارد.

**واژگان کلیدی:** آب خانگی، سیستم تقاضای تقریباً ایده آل، هدفمندی یارانه‌ها، متغیرهای اقتصادی-اجتماعی

طبقه بندی JEL : D12, C33, Q25

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
رتال جامع علوم انسانی

1. Salem207@yahoo.com

2. habibmorovat@yahoo.com

۱. عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

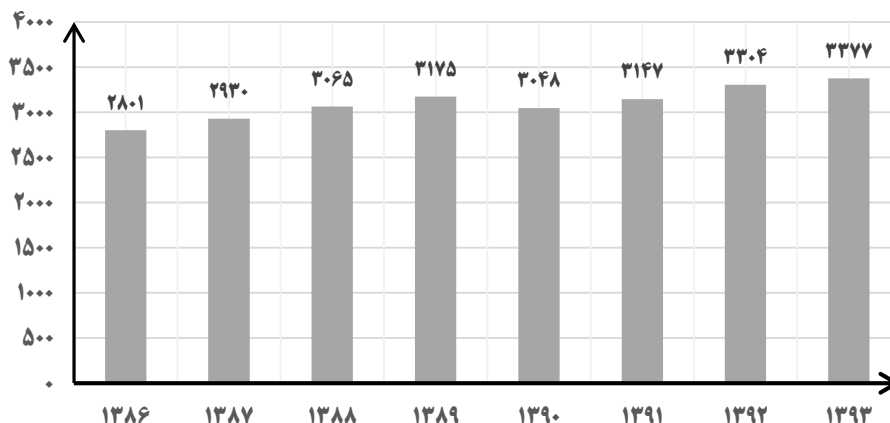
۲. عضو هیات علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه علامه طباطبائی

۱. مقدمه

قانون هدفمند کردن یارانه‌ها، به عنوان یکی از بزرگترین سیاست‌های اقتصادی دولت پس از انقلاب اسلامی در ایران محسوب می‌گردد که در ۲۷ آذرماه ۱۳۸۹ به اجرا درآمد. مطابق این قانون، ۱۶ قلم کالا و خدمات چون بنزین، گازوئیل، گاز، نفت، برق، آب، گندم، شکر، برنج، روغن و شیر مشمول حذف یارانه گردیده و با قیمت بازارهای منطقه خلیج فارس عرضه می‌شوند. بر اساس این قانون، دولت ایران می‌تواند ۲۰ هزار میلیارد تومان از بابت افزایش قیمت، درآمد داشته و در این بین، نیمی از این درآمد را برای مقابله با تورم به صورت نقدی بین مردم توزیع کند. ۳۰ درصد از این درآمدها نیز به تولیدکنندگان و ۲۰ درصد به دولت به منظور جبران خسارات ناشی از افزایش قیمت حامل‌های سوخت تعلق می‌گیرد (قانون هدفمند کردن یارانه‌ها مصوب ۱۳۸۸ مجلس شورای اسلامی).

یکی از کالاهای مشمول حذف یارانه در قانون هدفمندی یارانه‌ها، آب می‌باشد. به دلیل کمیابی منابع آبی، تأمین آب خانگی و غیرخانگی، یکی از مسائل اصلی کشور در طی دهه‌های اخیر بوده است. به دلیل تغییرات شرایط جوی (مانند افزایش دمای هوا، کاهش بارندگی و خشکسالی)، رشد جمعیت، تأکید بیشتر بر بهداشت و رشد اقتصادی کشورها، مساله محدودیت‌های منابع آبی در دهه‌های آتی حادث‌تر نیز خواهد شد. به همین دلیل است که برخی از سیاستمداران و اقتصاددانان، پیش‌بینی کرده‌اند که جنگ جهانی آتی بر سر آب خواهد بود. بنابراین، با توجه به مساله کمیابی آب و اهمیت این کالا در رشد و توسعه اقتصادی کشورها، مدیریت عرضه و تقاضای آب اهمیت فراوانی در اقتصاد پیدا کرده است. اما از آنجایی که تأمین و عرضه آب، تابع شرایط اقلیمی و جغرافیایی کشورها می‌باشد، لذا مدیریت عرضه آب نمی‌تواند نقش خیلی مهمی در حل مشکل کمیابی آب داشته باشد. در نتیجه، سیاست‌های مدیریت تقاضای آب همانند قیمت گذاری، تعرفه گذاری و حذف یارانه به عنوان مهمترین ابزار حل مساله کمیابی آب شدیداً اهمیت یافته است.

نمودار ۱. مصرف آب شرب در بخش خانگی طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۳ (میلیون متر مکعب)



مأخذ: آمار سازمان آب

نمودار (۱) مصرف آب شرب در بخش خانگی طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۹۳ را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود، مصرف آب شرب در بخش خانگی از ۲۸۰۱ میلیون مترمکعب در سال ۱۳۸۶ به ۳۳۷۷ مترمکعب در سال ۱۳۹۳ رسیده است که بیش از ۲۰ درصد رشد را طی این مدت نشان می‌دهد. با توجه به اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها در اواخر سال ۱۳۸۹، مصرف آب با ۴ درصد کاهش به ۳۰۴۸ مترمکعب در سال بعد از اجرای قانون یعنی سال ۱۳۹۰ رسیده است، اما مجدداً روند رشد خود را آغاز نموده و به ترتیب به ۳،۳۰۴ و ۳،۳۷۷ مترمکعب در سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ افزایش می‌یابد.

با وجود اهمیت مدیریت تقاضای آب خانگی، سیاست قیمت‌گذاری آب خانگی (خانوارها) پیچیده بوده و با چالش‌های فراوانی رو به رو می‌باشد. در قیمت‌گذاری آب، باید حداقل سه نکته را در نظر داشت: اول، افزایش قیمت آب چه اثری بر توزیع درآمد بین خانوارها دارد. از آنجایی که بعد خانوارها متفاوت می‌باشد، افزایش قیمت آب می‌تواند خانوارهایی که بعد خانوار بزرگتری داشته و اغلب سطح درآمد پایین‌تری نیز دارند را بیشتر تحت تأثیر قرار دهد. دوم، آب مایه حیات است، بنابراین تأمین دسترسی حداقلی به آب خانگی، از وظایف اصلی دولت‌ها بوده و جزو منشور حقوق بشر یونسکو می‌باشد، و از این رو، قیمت‌گذاری نباید به گونه‌ای باشد که دسترسی به حداقل نیاز آبی خانوارها را محدود سازد. سوم، شاید مهم‌ترین مساله در مورد مدیریت تقاضای آب، تخمین صحیح کشش قیمتی و درآمدی تقاضای آب می‌باشد، با توجه به ماهیت ویژه آب، میزان مصرف و تقاضا از این کالا

صرفاً تابع متغیرهای اقتصادی مانند قیمت آب و سایر کالاها و درآمد خانوارها نمی‌باشد؛ بلکه ویژگی‌های اجتماعی خانوارها مانند سطح تحصیلات، بعد خانوار، جنس و شرایط اقلیمی نیز نقش مهمی در تقاضای آب خانگی دارد. بنابراین در راستای محاسبه صحیح کشش‌های قیمتی و درآمدی تقاضای آب، باید ویژگی‌های ناهمگن در بین خانوارها را نیز در نظر گرفت تا معیارهای اتخاذ سیاست‌های مدیریت تقاضا، دارای تورش و تحریف نباشند.<sup>۱</sup>

به دلیل قرار گرفتن کشور ایران در اقلیم گرم و نیمه خشک، محدودیت منابع آبی در کشور بسیار شدید است و توزیع جغرافیایی نامتقارن این منابع آبی محدود، مساله را نگران‌کننده تر نیز کرده است. از سوی دیگر، به دلیل رشد جمعیت و رشد اقتصادی، قیمت بسیار پایین آب در مقایسه با سایر کالاها و سیاست‌های ضعیف مدیریت تقاضای آب، مصرف آب در سالهای گذشته شدیداً افزایش یافته است و مشکل کم آبی در کشور به یک بحران ملی تبدیل شده است و یا اینکه در آینده نزدیک تبدیل خواهد شد. لذا سیاست‌گذاران اقتصادی و عمومی، باید تلاش نمایند تا با شناسایی مهمترین عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر تقاضای آب خانگی و کشش‌های تقاضای مربوط به این عوامل، سیاست‌های مؤثر و کارا در جهت بهبود مدیریت تقاضا اتخاذ نمایند.

در این تحقیق، به منظور بررسی اثر هدفمندی یارانه ها و نقش عوامل اقتصادی و اجتماعی مؤثر بر میزان تقاضای آب خانوارها از رهیافت سیستم معادلات تقاضای خانوار و مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده آل<sup>۲</sup> استفاده شده است. به این منظور، کالاهای مصرفی خانوارها به ۸ گروه کالایی عمده تقسیم شده است که آب یک از این گروه کالاها می باشد. سپس مدل با استفاده از مدل داده‌های تلفیقی و روش رگرسیون‌های به ظاهر نامرتب<sup>۳</sup> برآورد گردیده، و معنی داری هر یک از عوامل اقتصادی-اجتماعی مؤثر در تقاضای آب خانوارها آزمون شده، و از اطلاعات ۱۴۶،۷۲۹ خانوار شهری در کشور طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۶ استفاده شده است. لذا این مطالعه، هم در روش و مدل سازی و هم، در حجم اطلاعات به کار رفته در تحقیق، از مطالعات مشابه در کشور متفاوت می باشد.

۱. با توجه به اهداف سیاست‌گذاران از قیمت گذاری آب، روشهای مختلف تعرفه گذاری آب خانگی وجود دارد: در کشورهایی که منابع آبی محدود است، معمولاً از تعرفه های بلوکی فزاینده استفاده می‌کنند. در این روش، هدف کاهش مصرف آب می باشد و بنابراین، قیمت آب به صورت تصاعدی با مصرف بیشتر آب افزایش می یابد. یکی از معایب این روش، آن است که توزیع درآمد را بدتر می‌کند. این روش تعرفه گذاری، رایج ترین روش قیمت گذاری آب می باشد. اما در کشورهایی که محدودیت منابع آب شدید نیست، از روش قیمت گذاری با نرخ ثابت و پایه استفاده می‌کنند. اگرچه این روش، خانوارهای پر مصرف را جریمه نمی‌کند، اما اثر منفی بر توزیع درآمد نیز ندارد. در برخی از کشورها هم از روش تعرفه بلوکی کاهنده استفاده می‌شود.

2. Almost Ideal Demand System (AIDS)

3. Seemingly Unrelated Regressions (SUR)

چارچوب کلی این تحقیق، عبارت است از اینکه در بخش دوم، مدل سازی نظری و روش تحقیق بیان خواهد شد. در بخش سوم، مروری بر مطالعات تجربی و نظری در زمینه برآورد تقاضای آب خانوارها در داخل و خارج کشورها خواهیم داشت. در ادامه و در بخش چهارم، تخمین تجربی تابع تقاضای آب خانوارها در کشورها ارائه شده و در پایان، جمع بندی و نتیجه گیری بیان خواهد شد.

## ۲. مبانی نظری

یارانه‌های آب خانگی به دو شکل کلی قابل پرداخت است: ۱- یارانه‌های غیرمستقیم از طریق تعرفه‌های پایین؛ ۲- یارانه‌های مستقیم به مصرف‌کننده نهایی. در حالت اول، یارانه‌ها به این دلیل غیرمستقیم نامیده می‌شوند که مستقیماً 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 مستقیماً و بر اساس معیارها و ضوابطی که عموماً تلاش می‌شود، ارتباط زیادی با فقر داشته باشد، به مصرف‌کننده نهایی پرداخت می‌گردد. قانون هدفمندی یارانه‌ها که در آذرماه ۱۳۸۹ به اجرا درآمد، یارانه‌ها را از شکل غیر مستقیم به مستقیم تبدیل نمود؛ بدین صورت که تعرفه‌های مصرف آب افزایش یافته و از طرف دیگر، معادل آن به صورت درآمد، مستقیماً به خانوارها پرداخت گردید. از این رو، تغییرات مهمی صورت گرفته است: سیاست قیمتی دولت برای اصلاح قیمت‌های آب و از بین بردن شکاف قیمتی آن می‌باشد که در تقاضای آب مؤثر خواهد بود. همچنین تغییر در درآمد اسمی و واقعی خانوارها که آن نیز بر تقاضای آب خانوارها تأثیر خواهد داشت. و این سیاست، حداقل از دو طریق می‌تواند بر تقاضای آب مؤثر باشد. اول، از طریق تغییر قیمت نسبی آب (اثر جانشینی) و اثر آن بر قدرت خرید خانوارها (اثر درآمدی). دوم، اثر پرداخت یارانه نقدی بر قدرت خرید خانوارها. بنابراین به منظور بررسی آثار هدفمندی بر تقاضای آب خانگی، استفاده از تک معادله تقاضا مناسب نیست؛ زیرا تغییرات قیمت سایر گروه‌های کالایی بر تقاضای آب و همچنین اثر هدفمندی یارانه‌ها و تأثیر آن بر سایر گروه‌ها و پویایی‌های بین آنها را در نظر نمی‌گیرد. لذا استفاده از سیستم معادلات تقاضا که همه آثار هدفمندی را در نظر بگیرد، مناسب‌تر می‌باشد.

از طرفی، به علت محدودیت عرضه منابع آب و افزایش هزینه‌های زیرساختی تأمین آب، مدیریت تقاضای آب و اتخاذ سیاست‌های بهینه‌سازی مصرف آب، اهمیت ویژه‌ای در ادبیات اقتصاد آب یافته است. گام نخست در جهت اتخاذ سیاست‌های صحیح مدیریت تقاضای آب، شناسایی عوامل مؤثر بر مصرف آب خانگی می‌باشد. به دلیل ماهیت ویژه آب، عوامل مختلفی در مصرف و تقاضای آن مؤثر می‌باشند.

در این بخش، ابتدا عوامل مؤثر بر تقاضای آب خانگی به صورت نظری بیان خواهد شد و در ادامه، روش سیستم تقاضای تقریباً ایده آل به عنوان یک از مهمترین روشهای بررسی اثرگذاری عوامل سیاستی، قیمتی و اقتصادی- اجتماعی بر تقاضای آب، توضیح داده خواهد شد.

### ۱-۲. عوامل مؤثر بر تقاضای آب خانگی

مانند هر کالای اقتصادی عوامل متعددی بر تقاضای آب خانگی مؤثر می باشند که مهمترین آنها، قیمت آب و درآمد خانوارها می باشد. اما به علت ماهیت ویژه آب غیر از این دو عامل، عواملی دیگری مانند سطح تحصیلات، جنس سرپرست خانوار، سن سرپرست، بعد خانوار، سطح زیربنا، ویژگی های اقلیمی، و سیاست های مقداری و قیمتی دولت نیز در تقاضای آب مؤثرند. لذا به منظور تخمین صحیح توابع تقاضای آب خانگی، باید موارد فوق را در نظر گرفت.

#### • نحوه قیمت گذاری آب

دلایلی مانند ماهیت آب (نداشتن کالای جانشین)، ویژگی های صنعت آب (صرفه های اقتصادی مقیاس)، سیاست دولت‌ها جهت تأمین پایدار آب خانوارها (لذا سیاست گذاری در جهت صرفه جویی در مصرف آب) و سیاست های سازمان های بین المللی مانند یونسکو که دسترسی به آب سالم و بهداشتی را از حقوق بشر می دانند، باعث می شود که تعرفه گذاری آب پیچیده و غیر پیوسته شده و لذا استفاده از روشهای مدل سازی کلاسیک اقتصادسنجی برای تخمین کشش های قیمتی و درآمدی زیر سؤال می رود. به عنوان مثال، در ساختار تعرفه ای بلوکی فزاینده که با افزایش مصرف، قیمت هر واحد از مصرف افزایش می یابد، به دلیل اینکه قیمت نهایی با مصرف تغییر می کند، باعث می شود که مجموعه های قیمت-مقدار متعدد بر بالاترین منحنی بی تفاوتی فرد مماس شده و بنابراین تخمین کشش های قیمتی تورش دار و متغیر خواهد بود (Hewitt and Hanemann, 1995). برای حل این مشکل روش های مختلف برای تصریح قیمت آب در معادله تقاضا توسط محققان مطرح شد که مهمترین آنها مطالعات تیلور (Taylor, 1975)، نوردین (Nordin, 1976) و شین (Shin, 1985) می باشد (Worhtington & Hoffman, 2008). اسپیی و همکاران (Espey et al., 1997) با استفاده از داده های با حجم فراوان، نشان دادند که تفاوت معنی داری بین تخمین های خطی و غیرخطی و روشهای تخمین مانند حداقل مربعات معمولی و سایر روشها در برآورد کشش قیمتی تقاضای آب خانگی وجود ندارد؛ اما مطالعات دیگر نشان دادند که زمان در کشش قیمتی مؤثر می باشد و تقاضای آب در بلندمدت کشش پذیرتر می باشد. همچنین کشش قیمتی به سطح درآمد خانوارها بستگی دارد؛ به طوری که این شاخص در خانوارهای با درآمد کمتر از خانوارهای با درآمد بالا، بیشتر می باشد.

### • درآمد خانوارها

سه‌م هزینه آب از مخارج خانوارها بسیار پایین است و مطالعات نشان داده‌اند که تقاضای آب نسبت به درآمد بی‌کشش می‌باشد. علاوه بر اثر مستقیم درآمد بر تقاضای آب، رابطه سایر ویژگی‌های خانوارها با درآمد، باعث می‌شود که مقدار درآمد به طور غیر مستقیم نیز بر مصرف آب اثر بگذارد. به عنوان مثال، به علت اینکه آب کالای نرمال می‌باشد، خانوارهایی که درآمدهای بالاتری دارند، تقاضای بالاتری نیز دارند. از سوی دیگر، خانوارهایی که درآمد بالاتر و معمولاً، ثروت بیشتری دارند، بنابراین از خدمات لوکسی مانند استخر و باغ یا باغچه استفاده می‌کنند که آب مکمل آنها می‌باشد و از این رو، مصرف آب در این خانوارها بیشتر خواهد بود. این موارد و نحوه تعرفه گذاری آب در برآورد صحیح کشش درآمدی آب خانگی در کوتاه‌مدت و بلندمدت مؤثر می‌باشند که باید در مدل سازی در نظر گرفته شوند (Worhtington & Hoffman, 2008).

### • آب و هوا و عوامل فصلی

تقاضای آب خانگی بر اساس نوع مصرف به تقاضای احتیاطی<sup>۱</sup> و غیراحتیاطی، تقسیم می‌شود. تقاضای غیراحتیاطی همان نیازهای اصلی و ضروری مصرف آب مانند آشامیدن، پخت و پز، و استحمام، و تقاضای احتیاطی و غیرضروری، شامل آبیاری باغچه و پر کردن استخر، شستن اتومبیل و ... می‌باشد. مطالعات نشان داده‌اند که تقاضای احتیاطی آب نسبت به آب و هوا و سایر عوامل فصلی (میزان بارندگی و دمای هوا) حساس است؛ به طوری که کشش قیمتی تقاضای آب خانگی در تابستان کمتر از زمستان می‌باشد (Worhtington & Hoffman, 2008).

### • کنترل‌های غیر قیمتی

محدودیت‌هایی مانند ممنوعیت استفاده از آب خانگی در پر کردن استخر یا آبیاری باغچه و یا ترغیب مردم به صرفه جویی توسط دولت با استفاده از تبلیغات یا آموزش، در تقاضای آب خانگی مؤثر می‌باشد. ارزیابی اثرگذاری این سیاست‌ها بر مصرف به دلیل تراکنش آنها با ابزارهای سیاستی مشکل است (Syme et al., 2000).

### • جمعیت و ویژگی‌های خانوار

شواهد اندک ولی قوی وجود دارد که مصرف آب دارای صرفه‌های مقیاس می‌باشد، یعنی با افزایش بعد خانوار، مصرف سرانه آب کاهش می‌یابد. به عنوان مثال آربئوس و همکاران (Arbues et al., 2003)، نشان دادند که میزان افزایش در مصرف کمتر از میزان افزایش در تعداد اعضای خانوارها می‌باشد.

ناوگس و توماس (Nauges and Thomas, 2000) نشان دادند که ترکیب اعضای خانوار در میزان مصرف مؤثر می‌باشد. به عنوان مثال، مصرف خانوارهای جوان تر به دلیل شستشوی بیشتر و استفاده از تفریحات آبی بیشتر می‌باشد. برخی از مطالعات نیز نشان دادند که سن سرپرست خانوار، میزان تحصیلات وی و قومیت و نژاد نیز در مصرف مؤثر می‌باشند.

## ۲-۲. مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده آل

مدل اصلی که در این تحقیق استفاده شده است، مدل سیستم تقاضای تقریباً ایده آل می‌باشد که توسط دیتون و مولباور (Deaton and muellbauer, 1980) مطرح شد. این مدل، یکی از پرکاربردین مدلها برای تخمین تقاضا می‌باشد؛ به طوری که به دلیل اهمیت این مدل، دیتون در سال ۲۰۱۵ برنده جایزه نوبل اقتصاد شد. علت اهمیت و مفید بودن این مدل، آن است که اولاً، از چارچوب حداکثرسازی مطلوبیت استخراج می‌شود؛ ثانیاً، تقریباً شرایط مرتبه اول حداکثرسازی مطلوبیت هر تابع تقاضای را تأمین می‌کند و ثالثاً، اصول موضوعه<sup>۱</sup> مربوط به ترجیحات مصرف کننده‌ها را تأمین می‌کند و در نهایت می‌توان از آن، به سادگی برای آزمون قیود مربوط به توابع تقاضا مانند همگنی<sup>۲</sup> و تقارن<sup>۳</sup> در نظریه تقاضا استفاده نمود (ریتونگا، ۱۹۹۴).

در مدل AIDS تقاضا خانوارها به گونه‌ای استخراج می‌شود که شرایط لازم و کافی برای وجود سطح بودجه عامل نماینده وجود داشته باشد. در این مدل تقاضا یا به عبارت دیگر، سهم کالاها و خدمات پیامد تصمیم‌های عقلایی یک خانوار نماینده و نمونه می‌باشد. برای استخراج این مدل، دیتون و مولباور (Deaton and muellbauer, 1980) تابع هزینه را بر اساس ترجیحات از نوع لگاریتمی-تعمیم یافته مستقل از قیمت<sup>۴</sup> تعریف کردند. تابع PIGLOG به شکل زیر می‌باشد:

$$\log c(u, p) = (1 - u) \log\{a(p)\} + u \log\{b(p)\} \quad (1)$$

که در رابطه فوق،  $u$  سطح مطلوبیت را نشان می‌دهد که بین صفر و یک قرار دارد،  $p$  بردار قیمت می‌باشد و  $a(p)$  و  $b(p)$  به ترتیب، هزینه امرار معاش<sup>۵</sup> و خوشی<sup>۶</sup> می‌باشد.  $a(p)$  و  $b(p)$  نسبت به بردار قیمت‌ها تابع مقعر و همگن خطی می‌باشند. شکل تبعی  $a(p)$  و  $b(p)$  عبارتند از:

1. Axioms
2. Homogeneity
3. Symmetry
4. Price-Independent Generalized Logarithmic (PIGLOG)
5. Subsistence
6. Bliss



$$\log a(p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + 1/2 \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j \quad (2)$$

$$\log b(p) = \log a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (3)$$

بنابراین، تابع هزینه AIDS به شکل زیر خواهد بود:

$$\log c(u, p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + 1/2 \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (4)$$

که در رابطه فوق،  $\alpha_i$ ،  $\alpha_0$  و  $\gamma_{ij}^*$  پارامترهای مدل،  $u$  سطح مطلوبیت و  $p_k$  قیمت کالای  $k$ ام و  $p_j$  قیمت کالای  $j$ ام می باشند.

توابع تقاضای کالاها می تواند با استفاده از لم شفارد<sup>۱</sup> به طور مستقیم از رابطه ۴ استخراج شود.

$$\frac{\partial c(u, p)}{\partial p_i} = q_i \quad (5)$$

اگر دو طرف مساوی را در  $\frac{p_i}{c(u, p)}$  ضرب نماییم، خواهیم داشت:

$$\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = \frac{p_i q_i}{c(u, p)} = w_i \quad (6)$$

که در رابطه فوق،  $w_i$  سهم بوجه ای کالای  $i$ ام می باشد. بنابراین، مشتق گیری لگاریتمی از رابطه ۴ سهم بودجه ای کالا را به صورت تابعی از قیمت ها و مطلوبیت ارائه می دهد:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (7)$$

که در آن:

$$\gamma_{ij} = \frac{1}{2} (\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) \quad (8)$$

برای مصرف کننده ای که مطلوبیت خود را حداکثر می کند، مخارج کل ( $x$ ) برابر  $c(u, p)$  می باشد و می توان از این برابری  $u$  را به صورت تابعی از  $x$  و  $p$  به دست آورد که همان تابع مطلوبیت غیر مستقیم خواهد بود. اگر این کار را برای رابطه ۴ انجام دهیم و آن را در ۶ جایگذاری نماییم، آنگاه سهم بودجه ای کالاها را به صورت تابعی از  $p$  و  $x$  خواهیم داشت که اینها توابع تقاضای AIDS به شکل سهم بودجه ای خواهند بود:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left( \frac{x}{p} \right) \quad (9)$$

که  $P$  شاخص قیمت است و به شکل زیر تعریف می شود:

$$\log(P) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (10)$$

به دلیل اینکه رابطه فوق غیرخطی است، دیتون و مئولبائر (Deaton and muellbauer, 1980)

پیشنهاد دادند که برای مطالعات تجربی، از شاخص قیمت استون<sup>۲</sup> (۱۹۵۳) استفاده شود:

$$\log P = \sum_i w_i \log p_i \quad (11)$$

1. Shephard lemma
2. Stone's Price Index

هنگامی که از شاخص قیمت استون استفاده می‌شود، مدل تقریب خطی سیستم تقاضای تقریباً ایده آل<sup>۱</sup> نامیده می‌شود. مدل LA-AIDS به شکل زیر است:

$$w_i = \alpha_i + \beta_i (\log x - \log \sum_i w_i \log p_i) + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j \quad (12)$$

برای اینکه رابطه فوق با نظریه مصرف کننده سازگاری یابد، باید قیود زیر درباره پارامترها برقرار باشد:

$$\sum_i \alpha_i = 0, \quad \sum_i \beta_i = 0, \quad \sum_i \gamma_{ij} = 0 \quad \text{۱- تجمیع:}$$

$$\sum_j \gamma_{ij} = 0 \quad \text{۲- همگنی:}$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad \text{۳- تقارن:}$$

سه قید فوق، مربوط به فرض عقلانیت در نظریه تقاضای مصرف کننده می‌باشد. فرض تجمیع، بیان می‌کند که مجموع مخارج برآورد شده برای هر کالا، باید برابر مخارج کل شود. فرض همگنی بیان می‌کند، اگر همه قیمت ها و درآمد خانوارها به یک نسبت افزایش یابد، آنگاه تغییری در انتخاب مصرف کننده روی نخواهد داد. تقارن به این مفهوم است که تغییر نسبی در مصرف یک کالا، به دلیل تغییر در قیمت سایر کالاها (البته پس از جبران تغییر در درآمد حقیقی)، باید برابر تغییر متناسب در تقاضای کالای های دیگر باشد، هنگامی که قیمت کالای اول تغییر می‌کند. به این نوع تقارن در اثر جانشینی تغییر قیمت کالاها، تقارن اسلاتسکی<sup>۲</sup> گفته می‌شود.

به منظور رسیدن به اهداف این تحقیق، فرض می‌شود که تابع مطلوبیت برای خانوارها وجود دارد و این تابع مطلوبیت، از نظریه تقاضا تبعیت می‌کند. علاوه بر آن، از آنجایی که فرایند تصمیم گیری مصرف در خانوارها پیچیده می‌باشد و علاوه بر عوامل اقتصادی، سایر عوامل نیز در این تصمیم گیری مؤثر می‌باشند، لذا در این تحقیق، فرض می‌شود که ویژگی های اقتصادی-اجتماعی خانوارها نیز در تقاضا مؤثر بوده، لذا در مدل سازی تجربی، علاوه بر متغیرهای اقتصادی مانند قیمت و درآمد خانوارها، سایر ویژگی های خانوارها مانند سواد، سن، جنسیت و ... نیز در نظر گرفته شده است. همچنین باید اشاره شود که در این مطالعه و مطالعات مشابه، تابع مطلوبیت در نظر گرفته شده، معمولاً تابع مطلوبیت رهبر خانواده (در ایران معمولاً پدر خانواده) می‌باشد که با فرضیاتی در مورد تابع مطلوبیت مانند جمع پذیری و جدایی پذیری می‌توان این تابع مطلوبیت را نماینده تابع مطلوبیت خانوارها در نظر گرفت. لذا معادله نهایی که در این تحقیق تخمین زده خواهد شد، برابر است با:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \left( \log \frac{Y}{P} \right) + \sum_j \delta_{ij} \log h_j \quad (14)$$

1. Linear Approximation of the Almost Ideal Demand System (LA-AID)

2. Slutsky symmetry

که در رابطه فوق،  $\alpha_i$ ،  $\gamma_{ij}$ ،  $\beta_i$  و  $\delta_{ij}$  پارامترهای مدل می‌باشند.  $p_j$ ،  $Y$ ،  $P$  و  $h_j$  به ترتیب، قیمت کالاها، درآمد خانوارها، شاخص قیمت استون و شاخص مربوط به ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی خانوارها می‌باشد.

از آنجایی که در مدل AIDS سهم کالاها از بودجه خانوار به عنوان متغیر وابسته می‌باشد، لذا باید برای محاسبه کشش‌های قیمتی، درآمدی و ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی از روابط مشخصی استفاده نمود. در زیر فرمول‌های محاسبه این کشش‌ها بیان شده است:

$$e_{ii} = -1 + \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - \beta_i$$

$$e_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \beta_i \left( \frac{w_j}{w_i} \right)$$

$$e_{ix} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i}$$

$$s_{ij} = \frac{\delta_{ij}}{w_i}$$

### ۳. مروری بر مطالعات تجربی

در این بخش، تلاش می‌شود تا به طور خلاصه برخی از مطالعات مهم در داخل و خارج از کشور در مورد اثر هدفمندی یارانه‌ها بر تقاضای آب خانگی مطرح شده و نتایج آنها بیان گردد.

#### • مطالعات خارجی

با وجود مطالعات تجربی فراوان مربوط به تخمین تابع تقاضای آب خانگی در کشورهای توسعه یافته، مطالعات اندکی در کشورهای در حال توسعه در این زمینه صورت گرفته است. همچنین در تمام مطالعات در خصوص حذف یارانه کالاها اساسی از جمله حذف یارانه برق در کویت (BuShehri & Wohlgenant, 2012)، حذف یارانه غذا در مصر (Ramadan & Thomas, 2011)، و حذف یارانه انرژی در مالزی (Yusoff & Bekhet, 2007)، همگی از رهیافت تقاضا استفاده نموده و در حین بررسی اثرات حذف یارانه، سایر عوامل مؤثر بر تقاضا را نیز بررسی نمودند.

مطالعات مربوط به برآورد تابع تقاضای آب خانگی در کشورهای توسعه یافته، عمدتاً بر برآورد کشش قیمتی و درآمدی آب متمرکز بوده است. به دلیل اینکه در این کشورها، اکثر خانوارها به آب لوله کشی با استانداردهای متعارف دسترسی دارند. برآورد تقاضای آب در این کشورها روش مشخص و معینی دارد. مطالعات مربوط به برآورد کشش تقاضای آب در کشورهای در حال توسعه با وجود اینکه از اوایل دهه ۱۹۷۰ آغاز شده بود، اما تعداد این مطالعات محدود می‌باشد. علل این موضوع، عدم تأمین آب توسط خانوارها از یک منبع مشخص (مثلاً آب لوله کشی و غیره لوله کشی)،

ناهمگن بودن آب در این کشورها (کیفیت متفاوت)، نبود اطلاعات مناسب و کافی در مورد مصرف آب و شیوه های قیمت گذاری متنوع می باشد (Nauges & Whittington, 2009).

بینت و همکاران (Binet et al., 2014) با استفاده از اطلاعات خانوارها در فرانسه، تابع تقاضای آب خانگی را برآورده نموده و تلاش نمودند تا اثر اطلاعات ناقص در مورد نحوه محاسبه تعرفه آب را بر تقاضای این خانوارها نشان دهند. این مطالعه، نشان داد که خانوارها قیمت آب را کمتر از مقدار واقعی تصور نموده و مصرف آنها بیش از مقداری است که از نظر اقتصادی عقلایی می باشد. لذا آنها پیشنهاد نمودند آگاه نمودن خانوارها از نحوه محاسبه قیمت ها باعث خواهد شد که سیاست های قیمتی دولت در مورد آب خانگی مؤثرتر باشد.

لوپز-مایان (Lopez-mayan, 2014) با استفاده از مدل سازی ساختاری و روش داده های تابلویی، کشش قیمتی تقاضای آب خانگی در شهرهای اسپانیا را در طی ۱۵ فصل (از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵) را برآورد نمود. وی سپس آثار تغییر در تعرفه گذاری غیرخطی آب خانگی را بر مصرف خانوارها ارزیابی نمود. وی نشان داد که تقاضای قیمتی آب، بی کشش بوده و در طبقات مختلف، مصرف متفاوت می باشد. وی همچنین نشان داد که کاهش قیمت آب در طبقه اول مصرف به همراه افزایش قیمت در طبقه دوم مصرف، اثر معنی داری در کاهش مصرف آب ندارد.

دی کوزمو (Di Cosmo, 2011) با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده آل و به کارگیری اطلاعات خانوارهای ایتالیایی بین سال های ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵ نشان داد که کشش قیمتی و درآمدی تقاضای آب خانگی با متناظر آن، در کشورهای اروپایی مشابه می باشد. وی همچنین نشان داد که افزایش تعرفه های آب بر افراد با درآمد بالا و جنوب ایتالیا، بیشتر اثر می گذارد.

گروم و کندوری (Groom & Koundouri, 2011) تابع تقاضای آب خانگی در قبرس را با استفاده از سیستم تقاضای تقریباً ایده آل مربع (QUAIDS) و به کارگیری داده های خانوارها در سال های ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ برآورد کردند. آنها کشش قیمتی و درآمدی تقاضای آب را در طبقه های مختلف مصرف برآورد نموده و نشان دادند که کشش درآمدی در دهک پایین درآمدی تا دهک بالای درآمدی بین ۰/۲۵ تا ۰/۴۸ و کشش قیمتی بین ۰/۷۹- تا ۰/۳۹- نوسان می کند.

آربوئس و دیگران (Arbues et al., 2010) با استفاده از اطلاعات مصرف آب خانگی در ایالت زاراگوزای اسپانیا تابع تقاضای آب را با استفاده از روش داده های تابلویی و تابع نیمه لگاریتمی تقاضا برآورد نمودند. هدف آنها بررسی اثر بعد خانوارها در میزان تقاضای آب خانگی بود. آنها نشان دادند که اثر بعد خانوار بر میزان تقاضای آب معنی دار نیست. با این وجود، میزان حساسیت خانوارهای کوچک تر به تغییرات قیمت آب، بیشتر می باشد.

## 1. Quadratic-AIDS

ناوگس و وندربریگ (Nauges and Vanderberg, 2009) با به کارگیری داده های مقطع عرضی مربوط به ۱۸۰۰ خانوار در سال ۲۰۰۳ در جنوب سری لانکا توابع تقاضای آب لوله کشی شده و نشده را با برآورد کردند. آنها نشان دادند که کشش قیمتی آب لوله کشی برای خانوارهایی که تنها از آب لوله کشی استفاده می کنند، برابر ۰,۱۵- و برای خانوارهایی که از سایر منابع نیز استفاده می کنند، برابر ۰,۳۷- می باشد.

رئوف و صدیقی (Rauf and Seddiqi, 2008) با استفاده از اطلاعات خانوارهای شهر لاهور پاکستان، تابع تقاضای آب خانگی را با به کارگیری داده های تلفیقی برآورد نمودند و نشان دادند که کشش قیمتی آب خانگی کمتر از ۱ می باشد، و مساحت ملک و ثروت، اثر معنی داری بر مصرف آب ندارد، اما بعد خانوار و دمای هوا، بیشترین اثر را در مصرف خانوارها داشته، به طوری کشش تقاضای آب خانگی نسبت به بعد خانوار و دمای هوا، به ترتیب ۰,۱۹ و ۰,۱۵ برآورد شده است.

ناوگس و استرند (Nauges and Strand, 2007) با استفاده از اطلاعات ۵۵۳ خانوار در سه شهر السالوادور و ۸۲۶ خانوار در هندوراس و با استفاده از داده های تابلویی بین سالهای ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۷ و روش تک معادله ای، نشان دادند که کشش درآمدی مصرف سرانه ماهانه بین ۰,۲ تا ۰,۳ و کشش قیمتی بین ۰,۴- تا ۰,۷- می باشد، و بعد خانوار، اثر منفی بر مصرف سرانه آب خانگی دارد. در جدول زیر، برخی از مطالعات مهم در این زمینه که قبل از سال ۲۰۰۶ به انجام رسیده، ارائه شده است.

جدول ۱. برخی از مطالعات تجربی تقاضای آب خانگی قبل از سال ۲۰۰۶

نویسندگان	داده	نمونه	ساختار تعرفه گذاری	متغیر وابسته	متغیرهای مستقل	روش تخمین	کشش قیمتی	کشش درآمدی	سایر یافته ها
گادین (Gaudin, 2006)	مقطع عرضی	امریکا ۱۹۹۵	بلوک ثابت، فزاینده و کاهنده	مصرف سرانه خانگی	متوسط قیمت آب، درآمد سرانه، بعد خانوار، تعداد روزهای گرم	OLS, 2SLS	۰,۳۷	۰,۳۰	اطلاع رسانی در مورد صورت حساب اثر معنی داری در مصرف دارد.
هوفمن و دیگران (Hoffman et al., 2006)	تابلویی	کونیتزاند ۱۹۹۸-۲۰۰۳	تعرفه دو بخشی با نرخ ثابت	مصرف سرانه فصلی و بعد خانوار، تعداد روزهای گرم و بارانی در فصل، متغیر مجازی تابستان	هزینه نهایی، درآمد و بعد خانوار، تعداد روزهای گرم و بارانی در فصل، متغیر مجازی تابستان	OLS	۰,۵۱، بلندمدت، ۱/۱۶	۰,۲۳	کشش قیمتی و درآمدی در خانه های تملیکی بیشتر از استجاری است. تابستان و روزهای بارانی اثر زیادی در مصرف دارند.
مارتینز و دیگران (Martinez et al., 2004)	سری زمانی	سوئد-اسپانیا ۱۹۹۹-۱۹۹۱	بلوکی فزاینده	متوسط ماهانه	قیمت، درآمد، میزان بارندگی، جمعیت، محدوددیتهای استفاده در خارج از منزل	OLS و GLS	۰,۱۳ تا ۰,۱۷	۰,۱۳	بی تأثیری رسیدن ترغیب به استفاده از وسایل انرژی اندوز کاراتر از افزایش قیمت در کاهش مصرف می باشد.
ریتلد و دیگران (Rietveld et al., 2000)	مقطع عرضی	اندروزی ۱۹۹۴	بلوکی فزاینده	مصرف ماهانه	قیمت نهایی، درآمد مجازی، بعد خانوار و دسترسی به آب غیر لوله کشی	OLS	۱/۱۶ تا ۱/۱۸	-	تقاضا به بعد خانوار و دسترسی به سایر منابع آب بستگی دارد

نویسندگان	داده	نمونه	ساختار	متغیر وابسته	متغیرهای مستقل	روش تخمین	کشش قیمتی	کشش	سایر یافته ها
هوگلند (Huglund, 1999)	داده های تابلویی	سوئد ۱۹۸۰ - ۱۹۹۰	ثابت و بلوکی	متوسط	قیمت نهایی آب، درآمد، بعد خانوار،	GLS, OLS, 2SLS	۰/۲ تا ۰/۲۶	۰/۰۷ تا ۰/۱۳	منطقه در مصرف بسیار مؤثر است. صرفه های مقیاس در مصرف وجود دارد.
			تعرفه گذاری	روز	منطقه				

منبع: ورتینگتن و هوفمن (Worthington & Hoffman, 2008)

با بررسی مطالعات فوق، مشخص می‌شود که اولاً، اکثر مطالعات از روشهای تک معادله ای برای برآورد اثر عوامل مختلف بر تقاضای آب خانگی استفاده کرده اند. به عبارت دیگر، این تحقیقات فرض کرده اند که آب جانشین ندارد؛ ثانیاً، تقریباً همه مطالعات نقش عوامل اجتماعی- اقتصادی را در تقاضای آب خانگی تأیید کرده اند، به طوری که این مطالعات نشان داده اند که بعد خانوار، مساحت خانه ها، سطح تحصیلات در میزان تقاضای آب، مؤثر می‌باشند؛ ثالثاً، عوامل جغرافیایی مانند میزان بارندگی، روشهای مختلف تأمین آب و ... بر میزان تقاضای آب خانوارها مؤثر می‌باشد؛ رابعاً، نوع تعرفه گذاری ها تأثیر معنی داری در میزان مصرف خانوارها ندارد؛ خامساً، تقریباً اکثر مطالعات نشان داده اند که آب در همه مناطق مورد مطالعه، هم از نظر درآمدی و هم، از نظر قیمتی بی کشش می باشد. البته برخی از مطالعات نیز نشان دادند که کشش قیمتی آب بیشتر از ۱ است. به عنوان مثال، دیوید و اینوسنشیو (David & Inocencio, 1998) نشان دادند که کشش قیمتی تقاضای آب در مانیل فیلیپین برابر ۲،۱- می باشد و همچنین ریتولد و همکاران (Rietveld et al., 2000) نشان دادند که آب خانگی در جاکارتای مالزی با کشش بوده و برابر ۱،۲- می‌باشد.

#### • مطالعات داخلی

با وجود اینکه کشور ما در منطقه خشک و نیمه خشک قرار دارد و محدودیت منابع آبی و نحوه توزیع این منابع، از مشکلات کشور می‌باشد، مطالعات متعددی به بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای آب خانوارها در کشور پرداخته اند. در ادامه به برخی از مطالعات در این زمینه در کشور پرداخته می‌شود. عباسپور و همکاران (۱۳۹۶)، به بررسی اثر اجرای قانون هدفمند سازی یارانه بر میزان مصرف آب شهری مشهد پرداختند. آنها اثرات اجرای مرحله اول قانون هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف آب در شبکه توزیع شهر مشهد برای کاربری‌های مختلف را بررسی نمودند. بدین منظور، داده‌های تولید و مصرف آب این شهر در یک دوره ده ساله را با استفاده از مطالعه میدانی و آماری تحلیل نمودند و به این نتیجه رسیدند که اگرچه اجرای طرح در سال های اولیه باعث کاهش و جابه جایی طبقات مصرف آب شده، اما در سال‌های بعد، روند افزایشی مصرف ادامه پیدا کرده است.

جبل عاملی و فراهانی (۱۳۹۲)، با استفاده از داده های سری زمانی ماهیانه در طی سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰، اثر حذف و یا کاهش یارانه را بر تقاضای آب شهری قم بررسی کردند. مدل برازش شده آنها

مبتنی بر حداکثرسازی تابع مطلوبیت استون-گری و رویکرد مدل‌های خودرگرسیون و مدل‌های هم‌انباشته می‌باشد. نتایج مطالعه نشان می‌دهد که کاهش و یا حذف یارانه آب، تقاضای آب شهری را کاهش می‌دهد. همچنین تقاضای آب شهری قم با قیمت آب و قیمت سایر کالاها مطابق با نظریات اقتصادی، رابطه عکس و با درآمد، رابطه مستقیم دارد. تقاضای آب شهری این استان نسبت به قیمت آب و قیمت کالاهای دیگر، بی‌کشش و نسبت به درآمد، یک کالای ضروری است.

ادیب پور و شیرآشینی (۱۳۹۳)، با استفاده از تابع استون-گری و به کارگیری روش داده‌های تلفیقی در دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۹۰، تابع تقاضای آب شهری استان گلستان را برآورد کرده و نشان داده‌اند که کشش قیمتی آب خانگی، برابر  $0/۲۶-$  و کشش درآمدی آن،  $0/۰۰۹۵$  می‌باشد.

پژویان و حسینی (۱۳۸۲) نیز با استفاده از تابع مطلوبیت استون-گری و روش خود توضیح آماری انباشته، تابع تقاضای خانگی آب در شهر تهران را با استفاده از داده‌های دوره ۱۳۶۱-۱۳۷۹ برآورد کردند. نتایج مطالعه آنها بیانگر بی‌کشش بودن تقاضای آب برحسب درآمد و قیمت می‌باشد. کشش قیمتی و درآمدی تقاضای آب خانگی، به ترتیب برابر  $0/۰۸-$  و  $0/۱۳$  برآورد شدند.

عبدلی و فرجی دیزجی (۱۳۸۸)، تابع تقاضای آب خانگی شهر ارومیه در دوره ۱۳۷۸-۱۳۸۴ را با در نظر گرفتن تابع تقاضای استون-گری و روش VAR برآورد کردند و نشان دادند تقاضای آب خانگی نسبت به درآمد و قیمت آب، بی‌کشش می‌باشد. آنها همچنین نشان دادند که متغیرهایی مانند میزان بارندگی و درجه حرارت اثر معنی داری در مصرف آب شهر ارومیه ندارد.

سجادی فر و خیابانی (۱۳۹۰)، تابع تقاضای آب خانگی در شهر اراک را با در نظر گرفتن تابع مطلوبیت استون-گری و به کارگیری مدل تعادل جزئی و استفاده از روش مدل عوامل تصادفی برآورد نمودند و نشان دادند که تقاضای آب نسبت به درآمد و قیمت بی‌کشش بوده و مکمل سایر کالاها است. آنها همچنین نشان دادند که کشش تقاضای بلندمدت بیشتر از کوتاه مدت بوده و در تابستان تقریباً دو برابر زمستان می‌باشد.

بررسی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که اولاً، این مطالعات هر کدام برای یک منطقه از کشور انجام شده است و تقریباً همه از تابع مطلوبیت استون-گری استفاده نموده‌اند. نتایج نیز نشان داده‌اند که تقاضای آب خانگی نسبت به درآمد و قیمت بی‌کشش می‌باشد. هیچیک از مطالعات از سیستم تقاضا استفاده ننموده و نقش عوامل اقتصادی-اجتماعی مانند بعد خانوار، سطح تحصیلات و ... را در میزان مصرف خانوارها در نظر نگرفته‌اند.

در این تحقیق، تلاش می‌شود در راستای تعمیم مطالعات صورت گرفته در مورد تقاضای آب خانگی در کشور از سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل با استفاده از اطلاعات ۱۴۶،۷۹۲ خانوار شهری در کل کشور استفاده شود. با استفاده از این روش، می‌توان اولاً، اثر عوامل اقتصادی-اجتماعی را بر

تقاضای آب خانگی بررسی نمود و ثانیاً، می‌توان کشش‌های قیمتی و درآمدی و همچنین رابطه آب را با سایر گروه‌های کالایی به دست آورد.

#### ۴. مدل سازی تجربی

فرم تابعی مناسب، نوع شاخص‌ها، تعداد داده‌ها و روش تخمین مناسب، هر یک به نوبه خود، در به دست آوردن تخمین‌های دقیق و بدون تورش از سیستم تقاضای تقریباً ایده آل AIDS مؤثر می‌باشند. در این تحقیق، از فرم تابعی سیستم تقاضای تقریباً ایده آل خطی پوبا و شاخص استون (به دلیل سادگی محاسبه و همچنین خطی سازی مدل) و فرمول‌های کشش قیمتی و درآمدی ارائه شده در قسمت‌های قبل، استفاده، و در ادامه، به نوع داده‌ها و روش تخمین و تجزیه و تحلیل نتایج تخمین، پرداخته شده است.

#### ۴-۱. داده‌های مورد استفاده

این مطالعه به منظور بررسی آثار سیاست هدفمندی یارانه‌ها و تغییر قیمت بر تخصیص کالاهای اساسی سبد مصرفی، نیازمند دو گروه داده‌ای است: ۱- اطلاعات و داده‌های خرد از بودجه خانوار مرکز آمار ایران؛ ۲- شاخص‌های قیمتی کالاها و گروه کالاها در مناطق مختلف شهری کشور.

در این مطالعه سعی شده با استفاده از داده‌های مصرف در سطح خانوارها طی سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۹۳، این آثار سیاستی و قیمتی بررسی شود. همچنین قیمت کالاها و بالطبع گروه‌های کالایی در مناطق مختلف کشور، متفاوت می‌باشد که در هیچیک از مطالعات تقاضا، این تفاوت به صورت سیستمی لحاظ نگردیده است.

یکی از نوآوری‌های این مطالعه، استفاده از شاخص‌های قیمتی کالاها و گروه کالاها در مناطق مختلف در مناطق مختلف کشور می‌باشد. بدین منظور، از شاخص قیمت کالاها و خدمات مصرفی استانی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران استفاده گردیده است.

یکی از منابع اطلاعاتی مهم و منحصر به فرد در مباحث اقتصاد خرد (بحث مصرف‌کننده، تقاضا، اثرات جانشینی و درآمدی و ...)، اقتصاد رفاه (شاخص‌های رفاه، توزیع درآمد، فقر و ...) و همچنین مطالعات اقتصادی-اجتماعی و مباحثی از اقتصاد بهداشت، آموزش و ...، اطلاعات هزینه و درآمد خانوار یا به اصطلاح بودجه خانوار می‌باشد. این اطلاعات، سالانه با نمونه‌های گسترده به صورت میدانی و در قالب پرسشنامه‌های مفصل از خانوارهای مختلف (این پرسشنامه‌ها در برگیرنده بیش از ۱۰۰۰ پرسش از خانوار می‌باشد که جهت پاسخگویی بهتر خانوارها، به پاسخگویان حق الزحمه پرداخت می‌گردد) در سطح کشور و نیز بخش‌های اجتماعی، اقتصادی (هزینه و درآمد) اطلاعات جمع‌آوری



می‌گردد. لذا در عین تحلیل مباحث اقتصادی، با استفاده از مشخصات اقتصادی، اجتماعی خانوار می‌توان این عوامل را در بررسی‌های اقتصادی، مورد تجزیه و تحلیل قرار داد.

کالاهای "آب" و "برق" در اطلاعات بودجه خانوار، زیر گروهی از گروه مسکن، سوخت و روشنایی می‌باشد و به همین دلیل، مخارج این دو گروه از مخارج گروه کالایی مسکن جدا شده است. در نهایت، علاوه بر ۳ گروه فوق، سایر گروه‌های کالایی مانند خوراک و آشامیدنی‌ها، پوشاک و کفش، بهداشت، حمل و نقل و سایر گروه‌های کالایی، جمع‌آوری شده‌اند. بدین ترتیب، در مجموع ۸ گروه کالایی معادلات تقاضا را تشکیل می‌دهند. اگرچه یکی از معادلات (سایر گروه‌های کالایی)، به دلیل تحمیل قید تجمیع در تخمین نهایی، حذف می‌گردد.

### ۲-۳. روش برآورد مدل

در تقریب مدل خطی *AIDS*، از روش رگرسیون معادلات به ظاهر نامرتبط (*SUR*) استفاده شده است. یکی از مهمترین موارد به کارگیری مدل‌های *SUR* در اقتصاد، تخمین سیستم‌های معادلات تقاضا و نیز توابع هزینه ترانسلوگ می‌باشد و دلیل آن، این است که میان جزء اخلاص معادلات سهم مخارج همبستگی وجود دارد، لذا در این روش، بدین‌گونه عمل شده که یکی از معادلات تقاضا را از دستگاه معادلات کنار گذارده و پارامترهای سایر معادلات را تخمین زده و سپس پارامترهای مربوط به معادله کنار گذاشته شده بر مبنای قید جمع‌پذیری بر حسب سایر پارامترها، برآورد می‌شود. از آن جا که بر حسب قید جمع‌پذیری مجموع سهم‌ها برابر یک است، نوع معادله حذف شده مهم نیست و این کار به دلخواه انجام می‌گیرد.

#### • برآورد سیستم معادلات مقید *AIDS*

در این بخش، سیستم معادلات مقید با اعمال قید تقارن بر ضرایب و همچنین اعمال قید همگنی برآورد گردیده‌اند. قابل ذکر است که با اعمال قید جمعی، ضرایب مربوط به پارامترهای گروه "سایر کالاها"، بعد از تخمین محاسبه شده است.

تصریح فرم تبعی بعد از اعمال قیود، به صورت زیر می‌باشد:

پژوهش‌های اقتصادی و اجتماعی  
پرتال جامع علوم انسانی

$$\begin{aligned}
 S_{kho} &= c_{10} + c_{11} \text{Log}(P_{kho}) + c_{12} \text{Log}(P_{poo}) + c_{13} \text{Log}(P_{mas}) + c_{14} \text{Log}(P_{ab}) + c_{15} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{16} \text{Log}(P_{haml}) + c_{17} \text{Log}(P_{beh}) \\
 &+ (-c_{11} - c_{12} - c_{13} - c_{14} - c_{15} - c_{16} - c_{17}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{19} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{110} \text{boad} + c_{111} \text{jens} + c_{112} \text{sal} + c_{113} \text{savad} + c_{114} \text{hadaf} \\
 S_{poo} &= c_{20} + c_{12} \text{Log}(P_{kho}) + c_{22} \text{Log}(P_{poo}) + c_{23} \text{Log}(P_{mas}) + c_{24} \text{Log}(P_{ab}) + c_{25} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{26} \text{Log}(P_{haml}) + c_{27} \text{Log}(P_{beh}) \\
 &+ (-c_{12} - c_{22} - c_{23} - c_{24} - c_{25} - c_{26} - c_{27}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{29} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{210} \text{boad} + c_{211} \text{jens} + c_{212} \text{sal} + c_{213} \text{savad} + c_{214} \text{hadaf} \\
 S_{mas} &= c_{30} + c_{13} \text{Log}(P_{kho}) + c_{23} \text{Log}(P_{poo}) + c_{33} \text{Log}(P_{mas}) + c_{34} \text{Log}(P_{ab}) + c_{35} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{36} \text{Log}(P_{haml}) + c_{37} \text{Log}(P_{beh}) \\
 &+ (-c_{13} - c_{23} - c_{33} - c_{34} - c_{35} - c_{36} - c_{37}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{39} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{310} \text{boad} + c_{311} \text{jens} + c_{312} \text{sal} + c_{313} \text{savad} + c_{314} \text{hadaf} \\
 S_{ab} &= c_{40} + c_{14} \text{Log}(P_{kho}) + c_{24} \text{Log}(P_{poo}) + c_{34} \text{Log}(P_{mas}) + c_{44} \text{Log}(P_{ab}) + c_{45} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{46} \text{Log}(P_{haml}) + c_{47} \text{Log}(P_{beh}) \\
 &+ (-c_{14} - c_{24} - c_{34} - c_{44} - c_{45} - c_{46} - c_{47}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{49} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{410} \text{boad} + c_{411} \text{jens} + c_{412} \text{sal} + c_{413} \text{savad} + c_{414} \text{hadaf} \\
 &+ c_{415} \text{sath} + c_{416} \text{malebas} + c_{417} \text{mazarf} \\
 S_{b\ arg\ h} &= c_{50} + c_{15} \text{Log}(P_{kho}) + c_{25} \text{Log}(P_{poo}) + c_{35} \text{Log}(P_{mas}) + c_{45} \text{Log}(P_{ab}) + c_{55} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{56} \text{Log}(P_{haml}) + c_{57} \text{Log}(P_{beh}) \\
 &+ (-c_{15} - c_{25} - c_{35} - c_{45} - c_{55} - c_{56} - c_{57}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{59} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{510} \text{boad} + c_{511} \text{jens} + c_{512} \text{sal} + c_{513} \text{savad} + c_{514} \text{hadaf} \\
 S_{b\ arg\ h} &= c_{60} + c_{16} \text{Log}(P_{kho}) + c_{26} \text{Log}(P_{poo}) + c_{36} \text{Log}(P_{mas}) + c_{46} \text{Log}(P_{ab}) + c_{56} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{66} \text{Log}(P_{beh}) + c_{67} \text{Log}(P_{haml}) \\
 &+ (-c_{16} - c_{26} - c_{36} - c_{46} - c_{56} - c_{66} - c_{67}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{69} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{610} \text{boad} + c_{611} \text{jens} + c_{612} \text{sal} + c_{613} \text{savad} + c_{614} \text{hadaf} \\
 S_{haml} &= c_{70} + c_{17} \text{Log}(P_{kho}) + c_{27} \text{Log}(P_{poo}) + c_{37} \text{Log}(P_{mas}) + c_{47} \text{Log}(P_{ab}) + c_{57} \text{Log}(P_{b\ arg\ h}) + c_{67} \text{Log}(P_{beh}) + c_{77} \text{Log}(P_{haml}) \\
 &+ (-c_{17} - c_{27} - c_{37} - c_{47} - c_{57} - c_{67} - c_{77}) \text{Log}(P_{mot}) + c_{79} \text{Log}\left(\frac{Y}{P}\right) + c_{710} \text{boad} + c_{711} \text{jens} + c_{712} \text{sal} + c_{713} \text{savad} + c_{714} \text{hadaf}
 \end{aligned}$$

که در مدل فوق:

$P_{haml}$ : شاخص قیمت حمل و نقل	$S_{kho}$ : سهم مخارج خوراک از کل مخارج
$P_{beh}$ : شاخص قیمت بهداشت و درمان	$S_{poo}$ : سهم مخارج پوشاک از کل مخارج
$P_{mot}$ : شاخص قیمت کالاها و خدمات متفرقه	$S_{mas}$ : سهم مخارج مسکن از کل مخارج
$(Y/P)$ : مخارج واقعی با استفاده از شاخص قیمتی استون	$S_{ab}$ : سهم مخارج آب از کل مخارج
$boad$ : بعد خانوار	$S_{b\ arg\ h}$ : سهم مخارج سوخت و روشنایی از کل مخارج
$sal$ : سن سرپرست خانوار	$S_{beh}$ : سهم مخارج بهداشت از کل مخارج
$jens$ : جنس سرپرست خانوار	$S_{haml}$ : سهم مخارج حمل و نقل از کل مخارج
$savad$ : متغیر مجازی سواد سرپرست خانوار	$P_{kho}$ : شاخص قیمت خوراک
$hadaf$ : متغیر مجازی هدفمندی یارانه ها	$P_{poo}$ : شاخص قیمت پوشاک
$sath$ : سطح زیربنای محل سکونت خانوار	$P_{mas}$ : شاخص قیمت مسکن
$malebas$ : متغیر مجازی داشتن ماشین لباسشویی	$P_{ab}$ : شاخص قیمت آب
$mazarf$ : متغیر مجازی داشتن ماشین ظرفشویی	$P_{b\ arg\ h}$ : شاخص قیمت سوخت و روشنایی

جدول (۲) تخمین سیستم تقاضای تقریباً ایده‌آل را برای معادلات فوق نشان می‌دهد. نتایج برآورد مدل، نشان دهنده خوبی برازش در معادلات برآوردی است. اکنون با توجه به معادلات مقید برآورد شده، می‌توان کشش‌های درآمدی و قیمتی گروه‌های کالایی را محاسبه نمود.

جدول ۲. تخمین سیستم معادلات تقاضای آب خانگی<sup>۱</sup>

معادلات ضرایب	خوراک و آشامیدنی	پوشاک و کفش	مسکن و سوخت	آب	برق	بهداشت	حمل و نقل
عرض از مبدأ (۰/۰۰۰۰)	۱/۲۶۹۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۱۲۰۰۱ (۰/۰۰۰۰)	۱/۱۷۱۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۵۵۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۱۸۱۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۲۳۹۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۶۳۱۴ (۰/۰۰۰۰)
قیمت خوراک (۰/۰۰۰۰)	۰/۱۲۳۴ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۵۲ (۰/۰۶۴۸)	۰/۰۱۳۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۲۲ (۰/۰۰۰۳)	-۰/۰۱۳۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۶۸۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۷۷ (۰/۰۰۰۰)
قیمت پوشاک (۰/۰۶۴۸)	۰/۰۰۵۲ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۲۲۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۸۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۳۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۶۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۲۲ (۰/۱۲۴۶)	-۰/۰۰۲۹ (۰/۲۵۴۳)
قیمت مسکن (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۳۴ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۸۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۷۴۸ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۴۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۲۹۸ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۲۳ (۰/۰۰۰۰)
قیمت آب (۰/۰۰۰۳)	-۰/۰۰۲۲ (۰/۰۰۰۳)	۰/۰۰۳۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۴۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰۲۱)	۰/۰۰۳۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۴۲ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۷ (۰/۲۰۶۱)
قیمت برق (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۳۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۶۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۲ (۰/۸۵۶۱)	۰/۰۰۳۹ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۳۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۹۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۳۷ (۰/۰۰۳۱)
قیمت حمل و نقل (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۷۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۲۹ (۰/۲۵۴۳)	-۰/۰۰۲۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۷ (۰/۲۰۶۱)	۰/۰۰۳۷ (۰/۰۰۳۱)	۰/۰۰۲۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۲۰ (۰/۰۱۴۳)
قیمت بهداشت (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۶۸۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۳۲ (۰/۱۲۴۶)	-۰/۰۲۹۸ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۴۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۹۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۳۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۱۰ (۰/۰۰۰۰)
درآمد واقعی (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۷۸۵ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۰۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۶۵۸ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۳۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۱۳ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۲۲ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۵۴۶ (۰/۰۰۰۰)
بعد خانوار (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۰۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۲۷ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۷۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۷ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۱۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۴۹ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۳۳ (۰/۰۰۰۰)
جنس سرپرست (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۱۵۶ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۷۳ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۳۲۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۲ (۰/۰۶۷۳)	۰/۰۰۰۴ (۰/۱۵۹۹)	-۰/۰۰۲۲ (۰/۰۰۵۸)	۰/۰۰۷۹ (۰/۰۰۰۰)
سن سرپرست (۰/۰۰۰۸)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۰۸)	-۰/۰۰۰۶ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۱۹ (۰/۰۰۰۰)	۰ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۱ (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۸ (۰/۰۰۰۰)
سواد سرپرست (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۲۳۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۹۵ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۳۶۸ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۵ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۱۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۱۶۱ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۹۱ (۰/۰۰۰۰)
متغیر هدفمندی (۰/۰۰۰۰)	۰/۰۲۵۵ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۳۵ (۰/۰۰۴۵)	-۰/۰۲۸۵ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۰۱ (۰/۷۱۰۴)	۰/۰۰۶۰ (۰/۰۰۰۰)	-۰/۰۰۲۵ (۰/۱۲۳۳)	۰/۰۰۲۲ (۰/۱۳۸۵)
سطح زیربنا (۰/۸۷۷۳)	...	...	...	...	...	...	...
متغیر ماشین لباسشویی (۰/۰۰۰۰)	...	...	...	-۰/۰۰۰۴ (۰/۰۰۰۰)	...	...	...
متغیر ماشین ظرفشویی (۰/۸۵۳۲)	...	...	...	...	...	...	...

مأخذ: نتایج پژوهش

۱. اعداد داخل پرانتز p-value هستند.

• اثر هدفمندی یارانه‌ها بر تقاضای آب خانگی

هدف اصلی این مقاله، بررسی اثر قانون هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف آب خانگی در مناطق شهری کشور می‌باشد. همان‌طور که در جدول (۲) نشان داده شده است، متغیر مجازی هدفمندی یارانه‌ها بر گروه‌های کالایی "آب"، "بهداشت و درمان" و "حمل و نقل"، غیرمعنادار گردیده و بر گروه‌های "خوراک و آشامیدنی‌ها"، "پوشاک و کفش"، "مسکن" و "برق" معنی‌دار می‌باشد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت، اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها از اواخر سال ۱۳۸۹ تاکنون اثر آماری معنی‌داری بر تقاضای آب خانگی مناطق شهری ایران نداشته است؛ که از دلایل آن، می‌توان جبران افزایش قیمت آب با پرداخت یارانه نقدی در سال‌های اول و همچنین بازگشت حالت یارانه‌ای بودن آب با افزایش قیمت عمومی کالاها و ثابت نگهداشتن قیمت آب (یا حداقل عدم افزایش قیمت آن متناسب با تورم) در سال‌های اخیر را عنوان نمود.

• متغیرهای اقتصادی - اجتماعی

همان‌طور که در قسمت مبانی نظری بحث گردید؛ متغیرهای اقتصادی - اجتماعی از جمله بعد خانوار، جنس، سن و سواد سرپرست خانوار، سطح زیربنای محل سکونت و متغیرهای مجازی داشتن ماشین لباسشویی و ماشین ظرفشویی، در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت. و طبق انتظار، افزایش بعد خانوار موجب افزایش تقاضا و مصرف آب یک خانوار شهری در ایران می‌گردد. متغیر جنس خانوار در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار بوده و اثر مثبت بر تقاضای آب دارد؛ بدین معنی که در صورتی که سرپرست خانوار مرد باشد، اثر مثبت بر تقاضای آب و در صورتی که سرپرست خانوار زن باشد، اثر منفی بر تقاضای آب دارد. سن سرپرست خانوار، اثر مثبت اما بسیار کوچک بر مصرف آب خانوار دارد؛ به طوری که با گرد کردن داده (تا ۴ رقم اعشار)، عدد صفر حاصل گردیده است.

مطابق انتظار، متغیر مجازی سواد سرپرست خانوار، اثر منفی بر تقاضای آب خانوار شهری دارد؛ در صورتی که سرپرست خانوار باسواد باشد، تقاضای آب خانوار کاهش می‌یابد. همچنین متغیرهای سطح زیر بنا و متغیر مجازی داشتن ماشین ظرفشویی بر تقاضای خانوار غیر معنادار می‌باشد؛ اما متغیر مجازی داشتن ماشین لباسشویی، اثر منفی بر مصرف آب دارد؛ بدین معنی که خانوارهای دارای ماشین لباسشویی، نسبت به خانوارهایی که فاقد ماشین لباسشویی اند، مصرف کمتری دارند.

• سنجش کشش‌های قیمتی خودی و متقاطع مدل مقید

کشش‌های قیمت خودی محاسبه شده، مربوط به هر یک از گروه‌های کالایی در جدول (۳) آورده شده است. این کشش‌ها با استفاده از توابع تقاضای معمولی استخراج می‌شوند. با بررسی کشش‌های قیمتی، مشاهده می‌شود که کشش قیمتی تقاضا در تمامی گروه‌های کالایی، منفی بوده و در هیچیک از گروه‌ها، قانون تقاضا نقض نشده است.

با بررسی جدول (۲) می‌توان نتیجه گرفت که حساسیت زیادی نسبت به تغییرات قیمت آب نسبت به سایر گروه‌های کالایی وجود دارد، به طوری که بعد از گروه "سایر کالاها" با کاهش قیمتی ۲/۲۱-، بیشترین کاهش قیمتی مربوط به آب با ۰/۹۴- می‌باشد. بعد از کالای آب، گروه حمل و نقل با کاهش ۰/۸۸-، بیشترین کاهش را در بین گروه‌های کالایی دارا است. کاهش ۰/۹۴- آب بیانگر این موضوع می‌باشد که افزایش یک درصدی در قیمت آب، باعث می‌شود به طور متوسط یک خانوار شهری در ایران مصرف خود را به اندازه ۰/۹۴ درصد کاهش دهد.

### جدول ۳. کاهش مارشالی LAIDS با اعمال قید تقارن اسلاتسکی، همگنی و جمعی

گروه های کالایی	میانگین سهم	ضریب	ضریب خود	کاهش
خوراک و	۰/۲۸۷۱	-۰/۰۷۸۵	۰/۱۲۳۴	-۰/۴۹
پوشاک و کفش	۰/۰۴۵۶	۰/۰۲۰۱	۰/۰۲۲۶	-۰/۵۲
مسکن	۰/۲۶۸۰	-۰/۰۶۵۸	۰/۰۷۴۸	-۰/۶۶
آب	۰/۰۰۷۹	-۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۰۴	-۰/۹۴
برق	۰/۰۲۸۶	-۰/۰۱۱۳	۰/۰۱۳۳	-۰/۵۲
بهداشت و درمان	۰/۰۵۰۹	۰/۰۲۲۲	۰/۰۳۲	-۰/۳۹
حمل و نقل	۰/۰۶۹۵	۰/۰۵۴۶	۰/۰۱۲	-۰/۸۸
سایر کالاها	۰/۲۴۲۱	۰/۱۱۶۹	-۰/۲۷۸۵	-۲/۲۱

مأخذ: نتایج پژوهش

#### • سنجش کاهش های درآمدی مدل مقید

نتایج محاسبه کاهش های درآمدی گروه های کالایی مورد بررسی در جدول (۴) ارائه شده است. البته باید توجه داشت که طبقه بندی کالاها در هر الگوی AIDS بر اساس علامت ضریب مخارج واقعی صورت می‌گیرد که نتایج، حاکی از غیر ضروری بودن گروه‌های کالایی بجز حمل و نقل، پوشاک و کفش، بهداشت و درمان و سایر کالاها (گروه‌های اثاث و لوازم منزل، تفریح و ...) می‌باشد. با توجه به جدول برآوردها، مشاهده می‌شود که کاهش درآمدی مربوط به آب و برق، کمتر از سایر کالاها می‌باشد که نشان‌دهنده ضرورت بیشتر این دو کالا نسبت به سایر کالاها می‌باشد.

**جدول ۴. کسش درآمدی LAIDS با اعمال قید تقارن اسلاتسکی، همگنی و جمعی**

گروه های کالایی	میانگین سهم کالاها	ضریب درآمدی	کسش درآمدی
خوراک و آشامیدنی‌ها	۰/۲۸۷۱	-۰/۰۷۸۵	۰/۷۲
پوشاک و کفش	۰/۰۴۵۶	۰/۰۲۰۱	۱/۴۴
مسکن	۰/۲۶۸۰	-۰/۰۶۵۸	۰/۷۵
آب	۰/۰۰۷۹	-۰/۰۰۳۶	۰/۶۵
برق	۰/۰۲۸۶	-۰/۰۱۱۳	۰/۶۴
بهداشت و درمان	۰/۰۵۰۹	۰/۰۲۲۲	۱/۴۳
حمل و نقل	۰/۰۶۹۵	۰/۰۵۴۶	۱/۷۸
سایر کالاها	۰/۲۴۲۱	۰/۱۱۶۹	۱/۴۸

مأخذ: نتایج پژوهش

**۵. جمع بندی و نتیجه گیری**

هدف در این پژوهش، بررسی اثر قانون هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف آب خانگی در مناطق شهری ایران می‌باشد. از آنجا که کشور ما در کمربند خشک جهان واقع شده و میزان متوسط بارندگی آن یک-سوم متوسط جهانی است، از این رو، برنامه‌ریزی در جهت کاهش وابستگی کشور به آب با بهینه کردن مصرف آب از طریق مدیریت تقاضای آب امکان پذیر خواهد بود. و برآورد تابع تقاضای آب و عوامل مؤثر بر آن، از مهمترین رویکردهای تجربی جهت شناسایی عوامل مؤثر بر بهینه سازی مصرف آب بوده و در سیاست‌گذاری ها مؤثر خواهد بود. در این مطالعه با این هدف، از رهیافت سیستم تقاضای تقریباً ایده آل و ریز داده‌های مصرف خانوارها برای ۱۴۶،۷۲۹ خانوار استفاده گردیده است که می‌توان نوآوری آن را، هم از جهت رویکرد و هم، از جهت پوشش داده‌ای عنوان نمود.

بررسی تجربی اثر هدفمندی یارانه‌ها بر مصرف آب در این الگو، نشان داد که به طور آماری، این اثر غیر معنادار بوده و یا به عبارت دیگر از لحاظ آماری، قانون هدفمندی یارانه‌ها با نحوه اجرای آن در سال ۱۳۸۹ اثر معنی‌داری بر مصرف آب خانگی در مناطق شهری ایران نداشته است. دلیل این امر را می‌توان جبران اثر افزایش قیمت آب، از طریق پرداخت یارانه نقدی به خانوار عنوان نمود.

یکی از تصوراتی که برخی از اقتصاددانان در خصوص اجرای قانون هدفمندی یارانه‌ها داشتند، این بود که اصلاح قیمت کالاها می‌تواند باعث علامت‌دهی به مصرف‌کنندگان شده و الگوی مصرف را اصلاح نماید، اگرچه معادل درآمدی تغییر قیمت به خانوارها پرداخت گردد. اما با توجه به نتیجه این

مطالعه، می‌توان دریافت که با افزایش قیمت آب و پرداخت یارانه مستقیم آن به خانوار، تغییر آماری معناداری در الگوی مصرف صورت نگرفته است. البته یکی از دلایل آن می‌تواند این باشد که با تغییر سطح عمومی قیمت‌ها در چند سال اخیر و عدم تغییر قیمت اسمی آب نسبت به سطح تورم، مجدداً قیمت واقعی آب کاهش یافته و از این رو، تغییر قابل توجهی در الگوی مصرف رخ نداده است.

یکی از ابعاد مهم در برآورد تقاضای آب، شناسایی عوامل اقتصادی- اجتماعی مؤثر بر تقاضا و بهینه سازی مصرف آب می‌باشد؛ زیرا سیاست‌های قیمتی در مواردی جوابگو نبوده و یا فشار رفاهی قابل توجهی را به خانوار وارد می‌آورد. و بررسی سیاست‌های غیر قیمتی می‌تواند در این زمینه راهگشا باشد. در بین متغیر اقتصادی- اجتماعی، متغیرهای بعد خانوار و جنس سرپرست خانوار بر مصرف آب خانوار شهری، اثر معنادار و مثبت دارد؛ اما متغیرهای سواد سرپرست خانوار و همچنین داشتن ماشین لباسشویی، اثر معنی‌دار و منفی دارد؛ به طوری که باسواد بودن سرپرست خانوار، تقاضای خانوار را برای مصرف آب کاهش می‌دهد. نکته حائز اهمیت این تحقیق، غیر معنادار بودن سطح زیربنای محل سکونت خانوار بر مصرف آب می‌باشد؛ بدین معنی که در این تحقیق، نشان داده شد از لحاظ آماری این تفکر که با افزایش سطح زیربنای ساختمان محل سکونت خانوار، مصرف آب خانوار افزایش می‌یابد، صحیح نیست و مصرف آب، با افزایش تعداد اعضاء خانوار (بعد خانوار) افزایش یافته و به عبارت دیگر، رابطه مستقیم دارد.

همچنین با بررسی کشش‌های قیمتی، مشاهده شد که کشش قیمتی تقاضا در تمامی گروه‌های کالایی، منفی بوده و در هیچیک از گروه‌ها، قانون تقاضا نقض نشده است. همچنین با بررسی کشش‌ها، مشخص شد که حساسیت قیمتی آب به تغییر قیمت، کمتر از یک می‌باشد. به عبارتی، افزایش یک درصدی قیمت آب، تقاضای آب را کمتر از یک درصد (۰/۹۴ درصد) کاهش می‌دهد.

### منابع و مأخذ

- ادیب پور، م. و ر. شیرآشینی (۱۳۹۳). برآورد تابع تقاضای آب خانگی استان گلستان. *مدلسازی اقتصادی*، سال هشتم، شماره ۲: ۱۰۶-۹۱.
- پژویان، ج. و س.ش. حسینی (۱۳۸۲). برآورد تابع تقاضای آب خانگی (مطالعه موردی شهر تهران). *پژوهشهای اقتصادی ایران*، دوره ۵، شماره ۱۶: ۶۷-۴۷.
- جبل عاملی، ف. و ی. فراهانی (۱۳۹۲). تأثیر هدفمندی یارانه بر میزان تقاضای آب مصرفی شهری در قم. *فصلنامه مدلسازی اقتصادی*، دوره ۷، شماره ۲۲: ۱۱۹-۱۰۱.
- سجادی فر، س. ح. و ن. خیابانی (۱۳۹۰). مدلسازی تقاضای آب خانگی با استفاده از روش مدل عوامل تصادفی، مطالعه موردی: شهر اراک. *آب و فاضلاب*، شماره ۳، دوره ۲۲: ۶۸-۵۹.
- عباسپور، ف؛ جلیلی، م. و ج. عطاری (۱۳۹۶). تأثیر قانون هدفمندسازی یارانه ها بر مصرف آب شهری مشهد. *آب و فاضلاب*، دوره ۲۸، شماره ۱: ۷۳-۶۵.
- عبدلی، ق. و س. فرجی دیزجی (۱۳۸۸). برآورد تابع تقاضای آب شهرستان ارومیه. *دانش و توسعه*، دوره ۱۶، شماره ۲۸: ۱۷۵-۱۵۸.
- Arbues, F.; Garcia-Valinas, M. & Martinez-Espineira, R. (2003). Estimation of residential water demand: a state of the art review. *Journal of Socio-Economics* 32: 81-102.
- Arbues, F.; Villanua, I., & R. Barberan (2010). Household size and residential water demand: an empirical approach. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 54: 61-80.
- Binet, M.; Carlevaro, F. & M. Paul (2014). Estimation of Residential Water Demand with Imperfect Price Perception. *Environmental Resource Economics* 59: 561-586.
- Deaton, A.S. & J. Muellbauer (1980). An almost ideal demand system. *American Economic Review* 70: 312-326.
- David, C.C., & A.B. Inocencio (1998). Understanding Household Demand for Water: The Metro Manila Case. Research Report, EEPSEA, Economy and Environment Program for South East Asia ([http://web.idrc.ca/en/ev-8441-201-1-DO\\_TOPIC.html](http://web.idrc.ca/en/ev-8441-201-1-DO_TOPIC.html)).
- Di cosmo, Valeria (2011). Are the Consumers Always Ready to Pay? A Quasi-Almost Ideal Demand System for the Italian Water Sector. *Water Resource Management*, 25(2): 465-481.
- Espey, M.; Espey, J. & W.D. Shaw (1997). Price elasticity of residential demand for water: a meta-analysis. *Water Resources Research* 33: 1369-74.



- Groom, B., & P. Koundouri (2011). The Economics of Water Resource Allocation: Valuation Methods and Policy Implications. in Water Resource Allocation: Policy and Socioeconomic Issues in Cyprus, Springer.co.
- Hewitt, J. & W. Hanemann (1995). A discrete/continuous choice approach to residential water demand under block rate pricing. *Land Economics* 71: 173-192.
- Lopez-Mayan, C. (2014). Microeconomic Analysis of Residential Water Demand. *Environmental Resource Economics* 59: 137-166.
- Nauges, C. and A. Thomas (2003). Long-run study of residential water consumption. *Environmental and Resource Economics* 26: 25-43.
- Nauges, C., and C. Van Den Berg (2009). Demand for Piped and Non-piped Water Supply Services: Evidence from Southwest Sri Lanka. *Environmental and Resource Economics* 42(4): 535-49.
- Nauges, C., and J. Strand (2007). Estimation of Non-tap Water Demand in Central American Cities. *Resource and Energy Economics* 29:165-82.
- Nauges, C., and D. Whittington (2010). Estimation of Water Demand in Developing Countries: An Overview. *The World Bank Research Observer* 25(2) :263-294.
- Rietveld, P.; J. Rouwendal, and B. Zwart (2000). Block Rate Pricing of Water in Indonesia: An Analysis of Welfare Effects. *Bulletin of Indonesian Economic Studies* 36(3): 73-92.
- Rauf, T. and W. Seddigi (2008). Price-setting for Residential Water: Estimation of Water Demand in Lahore. *Pakistan Development Review* 47(4): 893-406.
- Rtiyonga, Hamonangan (1994). The impact of household characteristics on household consumption behavior: A demand system analysis on the consumption behavior of urban households in the province of Central Java, Indonesia. Retrospective Theses and Dissertations, Digital Repository @ Iowa State University.
- Syme, G.; Nancarrow, B. and C. Seligman (2000). The evaluation of information campaigns to promote voluntary household water conservation. *Evaluation Review* 24: 539-578.
- Worthington, A.C. and M. Hofmann (2008). An Empirical Survey of Residential Water Demand Modeling. *Journal of Economic Surveys*. 22(5): 842- 871.