

تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، دوره ۴۵، شماره ۱، بهار ۱۳۹۳، ص (۱۶۱-۱۵۵)

## بررسی نقش عوامل مؤثر بر تابع تقاضای آب خانگی در شهر ایلام

علی سایه میری<sup>۱\*</sup> و کوروش سایه میری<sup>۲</sup>

۱. استادیار دانشگاه ایلام

۲. دانشیار دانشگاه علوم پزشکی ایلام

(تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۱۲ - تاریخ تصویب: ۹۲/۰۱/۱۹)

### چکیده

آب و تقاضای آن در بخش‌های مختلف یکی از موضوع‌های مهم و مورد توجه پژوهشگران، سیاست‌گذاران و محافل علمی و اجرایی است. امروزه، کمتر شهری وجود دارد که با تنگنایهای تأمین آب آشامیدنی سالم سروکار نداشته باشد، از این رو تخمین تقاضای آب اهمیت بالایی دارد. در این مطالعه، با استفاده از تئوری‌های اقتصاد خرد، مدل تابع تقاضای استون‌گری برای کلای ضروری آب با تأمین سطح حداقل معاش به وسیله توابع رگرسیونی خطی و لگاریتمی برآورد شد و عوامل مختلف و مؤثر بر تقاضای آب آشامیدنی شناسایی، اندازه‌گیری و تخمین زده شد؛ آنگاه کشش قیمتی و کشش درآمدی تقاضای آب محاسبه شد. بر اساس نتایج تحقیق، مصرف آب فصل‌های تابستان و پاییز خانوارهای مورد بررسی ۱/۷ برابر مصرف فصل‌های زمستان و بهار آن‌هاست. از آنجا که متغیرهای قیمت و درآمد سهم بسیار کمی از تقاضا برای آب را توضیح داده‌اند، در سیاست‌گذاری و مدیریت تقاضای آب باید علاوه بر آن‌ها به عوامل و متغیرهای دیگری نظیر ویژگی‌های خانوار، ویژگی‌های ساختمان، میزان و فشار آب در دسترس و دمای هوا نیز توجه کرد. نتایج حاصل از تحقیق نشان داد که توجه صرف به متغیرهای اقتصادی در برنامه‌ریزی‌های اقتصادی مربوط به آب ما را به نتیجه مطلوب نمی‌رساند.

**واژه‌های کلیدی:** ایلام، تابع تقاضای استون‌گری، کشش درآمدی، کشش قیمتی *C5:JEL*

### مقدمه

مساحت عرصه و اعیان نیز در برآورد تقاضای آن توجه کرد. در کشور ما، تأمین آب آشامیدنی سالم در شهرها یکی از چالش‌های جدی مدیریت آب به شمار می‌آید. شهر ایلام به عنوان مرکز استان در چند سال گذشته با گسترش بی‌رویه جمعیت مواجه شده و هم‌اکنون با مشکل تأمین آب آشامیدنی سالم و کافی روبه‌روست. قسمت‌های دیگر این مقاله شامل پیشینه تحقیق، مبانی نظری، بحث و نتیجه‌گیری است.

با افزایش جمعیت و خواسته‌های آنان تأمین آب سالم روبه‌روز اهمیت بیشتری می‌یابد. مدیریت آب در دو سوی عرضه و تقاضا دارای مؤلفه‌هایی است که به طور حتم باید مورد توجه قرار گیرد. در سمت تقاضا، شناخت عوامل مؤثر تقاضا یکی از راه‌های مدیریت و کنترل تقاضای آب است. آب کلای ضروری است و علاوه بر اینکه باید در سطحی از نیازهای اساسی تأمین شود، باید به عواملی نظیر قیمت آب، درآمد، بعد خانوار، دمای هوا در فصول مختلف سال،

### چارچوب نظری

تابع مطلوبیت استون گری<sup>۱</sup> از معروفترین توابع تقاضا برای تخمین تقاضای آب است. استون گری از تابع مطلوبیت کلاین-روبین<sup>۲</sup> برای استخراج تابع خود استفاده کرده است. تابع مطلوبیت کلاین-روبین به شکل زیر است (HENDERSON, J.M AND QUANDT, R.E. 1992):

$$U = \prod_{i=1}^n (Q_i - S_i)^{\beta_i} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

که در آن  $Q_i$  میزان مصرف کالای  $i$  و  $S_i$  میزان مصرف آن در حداقل معیشت و  $\beta_i$  سهم نهایی  $S_i$  از بودجه خانوار است. با فرض اینکه مصرف‌کننده با سبدهی از دو کالا، شامل آب و سایر کالاها مواجه باشد، تابع مطلوبیت استون گری به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\ln u = \beta_1 \ln(W - S_w) + \beta_2 \ln(Q_{oth} - S_{oth}) \quad (2)$$

که در آن  $U$  سطح مطلوبیت مصرف‌کننده،  $S_w$  حداقل میزان مصرف آب،  $S_{oth}$  حداقل میزان مصرف سایر کالاها،  $W$  میزان مصرف آب،  $Q_{oth}$  میزان مصرف سایر کالاها،  $\beta_1$  و  $\beta_2$  سهم نهایی آب و دیگر کالاها در تابع مطلوبیت مصرف‌کننده هستند. با استفاده از یکسری مراحل جبری می‌توان به تابع قابل برآورد در خصوص تقاضای آب رسید.<sup>۳</sup>

$$Q_1 = \theta_1 + \theta_2 \left(\frac{M}{P}\right) + \theta_3 \left(\frac{P_{oth}}{P_w}\right) + \theta_4 W + E \quad (3)$$

که در آن  $Q_1$  مقدار تقاضا برای آب یا مصرف آب آشامیدنی به (متر مکعب)،  $M$  بودجه یا درآمد اسمی مصرف‌کننده به (ریال)،  $P_w$  قیمت اسمی آب آشامیدنی،  $P_{oth}$  قیمت اسمی سایر کالا و خدمات (در اینجا شاخص بهای خرده‌فروشی و به ریال)،  $W$  متغیر مربوط به عامل جوی یا درجه حرارت و به سانتیگراد است. در اینجا باید اشاره کرد وارد کردن متغیر جوی خود دارای تصریحاتی است که از آن چشم‌پوشی شده است.  $E$  جزء اخلال است و  $\theta_1, \theta_2, \theta_3$  و  $\theta_4$  ضرائب مورد تخمین هستند. در اینجا، تذکر دو نکته ضروری است: اول، در تابع مطلوبیت استون گری تقاضای مصرف‌کننده از هر کالا بیشتر از حداقل لازم برای معیشت است؛

یعنی  $Q_i > S_i$  و بنابراین شرط کفایت بودجه یعنی  $(M \geq \sum(P_i \cdot S_i))$  همواره برقرار است. دوم، شرط کافی برای حداکثر کردن تابع مطلوبیت نیز باید برقرار باشد (شرایط مرتبه دوم)؛ چون راه‌های حداکثرسازی مطلوبیت منحصر به فرد است، هرگاه در هر نقطه شرط اولیه (لازم) برقرار باشد، شرط ثانویه (کافی) نیز برقرار خواهد بود. با توجه به مفروضات تابع مطلوبیت استون گری در تابع تقاضای به‌دست‌آمده  $\theta_1$  و  $\theta_2$  دارای علامت مثبت و  $\theta_3$  دارای علامت منفی است. این بدان معناست که تقاضای آب نسبت به تغییرات درآمد و قیمت سایر کالاها و دمای هوا واکنش مثبت و نسبت به قیمت آب واکنش منفی نشان می‌دهد. می‌توان بر اساس معادلات اقتصاد خرد و ادبیات کشش به محاسبه کشش قیمتی و درآمدی پرداخت.

### پیشینه تحقیق

در خصوص تابع تقاضای آب مطالعات فراوانی در داخل و خارج کشور انجام گرفته است که در اکثر قریب به اتفاق آنها، از متغیرهای قیمت آب، درآمد، تغییرات جوی، ویژگی‌های خانوار، ویژگی‌های واحد مسکونی استفاده شده است. بیشتر این تحقیقات از روش‌های حداقل مربعات معمولی (OLS)<sup>۴</sup>، متغیر ابزاری (IV)<sup>۵</sup> و روش حداکثر درست‌نمایی (ML)<sup>۶</sup> استفاده کرده‌اند. از جمله این مطالعات می‌توان به مطالعات Aleth, R.M, Dinar, A. (2000), Dalhuisen, J.M, et al. (2001), (2003) Olmstead, S, Hahneman, W.M & Stevens R.N اشاره کرد. در ادامه، به بعضی از این مطالعات، روش‌ها، نتایج، نوع داده‌ها و وجه تمایز آن‌ها با مطالعه حاضر اشاره می‌شود.

Billings, B.R and Agthe, D. E (1980) تحقیق خود را با یک الگوی پویا در مورد کشش تقاضای آب نسبت به قیمت و درآمد شروع کردند. آن‌ها از یک رابطه خطی چندمتغیره با به‌کارگیری متغیرهای درآمد خانوار و قیمت آب استفاده کردند. بر اساس این مطالعه کشش قیمتی آب بین ۰/۲۶۸- تا ۰/۴۹- و کشش درآمدی بلندمدت ۰/۷۰۵ و

1. STON GERRY UTILITY FUNCTION

2. CLIEN - RAUBIN

۳. محاسبات این قسمت در صورت درخواست خواننده ارسال خواهد شد؛ لذا از آوردن جزئیات آن خودداری شده است. خوانندگان گرمی برای اطلاعات بیشتر درباره شرایط لازم و کافی حداکثر کردن تابع مطلوبیت می‌توانند به کتاب‌های اقتصاد خرد در این زمینه نظیر اقتصاد خرد پیشرفته گرین-ماس کال، خرد پیشرفته لیارد و خرد پیشرفته زل مراجعه کنند.

4. ORDINARY LEAST SQUARE

5. INSTRUMENT VARIABLE

6. MAXIMUM LIKELIHOOD

داده‌های سری زمانی و مقطع عرضی در یک دوره شانزده ساله (۱۳۵۵-۱۳۷۰) و با استفاده از الگوهای خطی، نیمه لگاریتمی و لگاریتمی نمایی به نتایج مشابه دیگران رسید. Hadian (2000) در تحقیقی تحت عنوان «تخمین تقاضای آب برای شرکت‌های آب و فاضلاب کشور» تقاضای آب استان‌های کشور را به تفکیک برآورد کرد. وی از داده‌های ادغام‌شده سری زمانی و مقطع عرضی استفاده کرد. Khoshkholgh (2002) در برآورد تابع تقاضای آب شهر تهران با داده‌های سری زمانی و مقطعی در پنج منطقه آبی شهر تهران نمونه‌ای معادل ۵۰۰ مشترک انتخاب کرد و متغیرهای مصرف مشترکان، قیمت آب، درجه حرارت و سایر متغیرهای جوی را در تقاضای آب دخیل دانست.

### نتایج و بحث

با توجه به داده‌های گردآوری شده در خصوص خانوارهای مورد بررسی می‌توان به طبقه (بلوک) مصرفی، الگوی مصرف، میزان مصرف، اوج مصرف در ماه‌های مختلف و امکانات منزل که بر تقاضای آب مؤثرند اشاره کرد و در این زمینه اطلاعات خوبی به دست آورد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد خانوارهای مورد مطالعه در دو طبقه مصرفی دارای میانگین مصرف ۲۷۵ متر و ۱۲۵ متر در سال قرار گرفته‌اند؛ به عبارتی دیگر، الگوی مصرف آب خانوارهای شهر ایلام به ترتیب از مقدار زیاد به کم، در دو دامنه ۲۰۰-۴۰۰ متر و ۰-۲۰۰ متر قابل تعریف است. مقادیر میانگین، مینیمم، ماکزیمم و انحراف معیار مصرف خانوارها در جدول ۱ آمده است.

برای کوتاه‌مدت نیز ۰/۳۵۸ برآورد شد. مطالعه Cochran, R. Cotton, A.W. (1985) برای تقاضای آب در یک دوره بیست ساله (۱۹۶۱-۱۹۸۰) در شهرهای اوکلاهاما و تولسا تخمین زده شد. کشش قیمتی در این مطالعه ۰/۴- برآورد شد. How, C.W and Lineweaver, F. P. (1967) با بررسی آثار قیمت بر روی تقاضای آب ساکنان ۳۹ منطقه از ایالات متحده آمریکا از اکتبر ۱۹۶۱ تا ژوئن ۱۹۶۶ مصارف داخلی و غیر داخلی آب را تفکیک و کشش قیمتی آن را ۰/۲۱- تا ۱/۵۷- و کشش درآمدی را ۰/۳۱۹- برآورد کردند. Alqunaibet, M.H. and Johnston R.S. (1985) با استفاده از تابع مطلوبیت استون گری حداقلی مورد نیاز شرب روزانه هر نفر در کشور کویت را محاسبه کردند. آن‌ها با یک تابع تقاضای خطی مصرف سرانه آب را تابعی از قیمت و درآمد سرانه دانسته و کشش قیمتی آن را بین ۰/۹۷۶- تا ۰/۷۷۱- و کشش درآمدی آن را بین ۰/۱۲ تا ۰/۲۱ محاسبه کردند. در داخل کشور نیز تحقیقات بسیاری در این خصوص انجام شده است که در این میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

Abedi (1997) برای محاسبه تابع تقاضای آب آشامیدنی شهر مشهد از داده‌های سری زمانی و داده‌های مقطع عرضی ۱۵۷ نمونه تصادفی از بین مشترکان شهر مشهد مطالعه‌ای را به انجام رساند. وی با روش حداقل مربعات معمولی (OLS) و تابع مطلوبیت استون گری مصارف داخلی و غیر داخلی در گروه‌های مصرفی تابع تقاضا را تخمین زد. نتایج حاصل از تحقیق وی بیانگر بی‌کشش بودن تقاضای آب نسبت به قیمت آن است. Baghmalaei (1992) با تخمین تابع تقاضای آب مصرفی شهر بوشهر با

جدول ۱. ویژگی‌های آماری مشاهدات

تعداد	انحراف معیار	ماکزیمم	می‌نیمم	میانگین	سطح مصرف
۱۳۲	۴۴/۹۱	۱۶۵۱۸	۱۹۸	۱۲۵/۱۳	۰-۲۰۰ متر مکعب
۱۵۵	۵۵/۱۴	۴۲۶۳۵	۳۹۵	۲۷۵/۰۶	۲۰۰-۴۰۰ متر مکعب
۲۹	۵۱/۰۷	۱۳۲۸۹	۵۹۰	۴۵۸/۰۶	۴۰۰-۶۰۰ متر مکعب
۲	۴۱/۰۱	۱۳۵۰	۷۰۴	۶۷۵	۶۰۰ و بیشتر متر مکعب
۳۱۸	۱۱۸/۸۶	۷۳۷۹۲	۷۰۴	۲۳۰/۵	کل

منبع: داده‌های تحقیق

خانوارهای مورد بررسی ۴۱/۳۸ متر مکعب بوده است. سایر اطلاعات مصرف آب و امکانات خانوارها در جدول ۳ آمده است.

ارقام میانگین، حداکثر و حداقل مصرف ماهانه با انحراف معیار مربوط در جدول ۲ آمده است. میانگین ماهانه مصرف

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی مصرف آب (واحد: متر مکعب)

ماه	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	فاصله اطمینان
فروردین	۳۵/۹	۱۸	۱	۹۳	۳۲/۹۷-۳۸/۹
اردیبهشت	۴۰/۶	۲۱/۷	۱	۱۰۵	۳۷/۲-۴۴/۱
خرداد	۳۸/۱	۲۱/۶	۴	۱۶۲	۳۴/۶-۴۱/۶
تیر	۴۴/۳	۲۲/۵	۴	۱۱۳	۴۰/۷-۷/۸
مرداد	۴۴/۲	۲۸/۶	۲	۱۶۰	۳۹/۵-۸/۸
شهریور	۵۰/۲	۲۶/۱	۱	۱۲۰	۴۶/۱-۴/۳
مهر	۴۴/۹	۳۱/۴	۱	۱۷۰	۴۲/۸-۵۲/۹
آبان	۴۴/۳	۲۲/۶	۳	۱۵۳	۴۰/۷-۷/۹
آذر	۴۱/۴	۲۵	۵	۱۶۶	۳۷/۳-۴۵/۵
دی	۳۸/۸	۲۴/۲	۱	۲۰۹	۳۴/۶-۴۳
بهمن	۳۴	۱۹/۷	۱	۹۳	۳۰/۸-۳۷/۲
اسفند	۳۹/۹	۲۰/۸	۱	۱۰۳	۳۶/۱-۴۳/۶
بهار	۵۷/۲	۳۳/۹	۱	۲۰۵	۵۳/۳-۶۱
تابستان	۷۰/۱	۴۵/۹	۲	۲۱۴	۶۵-۷۵/۳
پاییز	۶۶/۳	۴۲/۸	۴	۲۹۷	۶۱/۵-۷۱/۱
زمستان	۴۹/۷	۳۵/۹	۱	۳۰۷	۴۵/۷-۵۳/۸
کل	۲۳۲	۱۱۸/۸	۱۲	۷۰۴	۲۱۸-۲۴۵/۱

منبع: داده‌های تحقیق

مورد بررسی دارای باغچه خانگی، تانکر یا منبع آب اضافی، کولر، وسیله نقلیه و ماشین لباسشویی بودند، در تخمین تابع تقاضا این موارد باید مورد توجه قرار گیرند. جدول ۳ جزئیات بیشتری را در این خصوص نشان می‌دهد.

ضریب تغییرات سالانه مصرف آب ۵۱ درصد و ضریب تغییرات سالانه قیمت آن نیز ۱۳۶ درصد به دست آمد؛ به عبارت دیگر، به طور متوسط مصرف و قیمت آب در بلوک‌های مختلف مصرفی به ترتیب ۵۱ درصد و ۱۳۶ درصد تغییر داشته است. با توجه به اینکه بسیاری از خانوارهای

جدول ۳. توزیع فراوانی امکانات منزل

نوع وسیله یا امکانات	دارد		ندارد		جمع
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	
استخر	۲	۰/۰۶	۳۱۶	۹۹/۴	۳۱۸
باغچه	۱۲۵	۳۹/۳	۱۹۳	۶۰/۷	۳۱۸
وان حمام	۸	۲/۵	۳۱۰	۹۷/۵	۳۱۸
تانکر آب	۲۰۹	۶۵/۷	۱۰۹	۳۴/۳	۳۱۸
وسیله نقلیه	۱۲۶	۳۹/۶	۱۹۲	۶۰/۴	۳۱۸
شوفاز	۲۸	۸/۸	۲۹۰	۹۱/۲	۳۱۸
کولر	۲۹۷	۹۳/۴	۲۱	۶/۶	۳۱۸
ماشین لباسشویی	۱۲۱	۳۸/۱	۱۹۷	۶۱/۹	۳۱۸

منبع: داده‌های تحقیق

جدول ۴. معرفی متغیرها

<p>Y: مصرف سالانه (متر مکعب)، X<sub>1</sub>: آب بهای سالانه (ریال)، X<sub>2</sub>: تعداد افراد خانواده (نفر)، X<sub>3</sub>: شاخص قیمتی مصرف کننده در مناطق شهری (CPI)، X<sub>4</sub>: شاخص قیمت مواد خوراکی مصرف کننده در مناطق شهری، X<sub>5</sub>: در آمد ماهانه خانوار (هزار تومان)، X<sub>6</sub>: قطع آب، X<sub>7</sub>: آب دیگر (آب اضافی)، X<sub>8</sub>: فشار آب، X<sub>9</sub>: کیفیت آب، X<sub>10</sub>: وزن مصرفی، X<sub>11</sub>: مساحت عرصه (متر مربع)، X<sub>12</sub>: مساحت عیان (متر مربع)، X<sub>13</sub>: درآمد سالانه (هزار تومان)، X<sub>14</sub>: نسبت CPI به آب بها، X<sub>15</sub>: نسبت CPI به آب بها، X<sub>16</sub>: آب بهای سال به مصرف سال، (AP) قیمت متوسط، X<sub>17</sub>: درآمد به آب بهای سال، X<sub>18</sub>: درآمد سرانه ماهانه، X<sub>19</sub>: مصرف سرانه سالانه، X<sub>20</sub>: مصرف ماهانه متوسط، X<sub>21</sub>: آب بهای ماهانه، X<sub>22</sub>: آب بهای سرانه سالانه، X<sub>23</sub>: نسبت درآمد سالانه به آب بها، X<sub>24</sub>: لگاریتم مصرف سالانه، X<sub>25</sub>: تعداد شیر آب منزل، X<sub>26</sub>: لگاریتم درآمد سالانه، X<sub>27</sub>: لگاریتم نسبت CPI آب بها، X<sub>28</sub>: مصرف ماهانه سرانه، X<sub>29</sub>: لگاریتم درآمد به آب بها، X<sub>30</sub>: لگاریتم درآمد سالانه به آب بها، X<sub>31</sub>: لگاریتم مصرف سرانه سالیانه، X<sub>32</sub>: لگاریتم درآمد سرانه سالانه، X<sub>33</sub>: لگاریتم تعداد افراد خانواده، X<sub>34</sub>: لگاریتم تعداد شیر آب.</p>
--

در این تحقیق، از روش نمونه گیری منظم، سیستماتیک<sup>۱</sup> معادلات خودداری شده است.

پس از آنکه متغیرهای مختلف که بر تقاضای آب تأثیر می گذارند تعریف و اندازه گیری شدند به تخمین های رگرسیونی مربوط پرداخته می شود که نتایج آن در قالب ۱۱ مدل مختلف در جدول ۵ آمده است. انتخاب مدل ها بر اساس بهترین برازش ها از نظر ویژگی های مطلوب اقتصادسنجی بوده است.

استفاده شده است؛ همچنین برای تمامی مدل های ارائه شده، پس از انتخاب مدل بر اساس مبانی نظری، به تصریح مدل و رفع خودهمبستگی اقدام شده است.<sup>۲</sup> همه روابط فوق بر اساس مدل نظری رابطه<sup>۳</sup> برآورد شده و تخمین زده شده است، به همین دلیل برای جلوگیری از افزایش تعداد صفحات از فرایند تخمین و تجزیه و تحلیل برای تک تک

جدول ۵. نتایج تخمین مدل ها

$Y = 150.2260.70147 X_{2+} + 0.000961 X_{13} + 0.31845 X_{11} + 0.253 X_{12}$ <p>MODEL 1  <math>R^2 = 0.09525, F = 9.343, D.W = 1.875</math>  <math>(5.128) * (0.175) (0.148) (3.143) * (1.836) **</math></p>
$Y = 247.3243679 + .106 (CPI/X_2) + 0.00442 X_{13} + 0.0625 AP + 1820.55 (X_6/X_2)$ <p>MODEL ۲  <math>R^2 = 0.363, F = 46.203, D.W = 2.01</math>  <math>(13.694) * (4.574) * (0.648) (3.666) * (0.9567)</math></p>
$Y = 0.000318 X_{12} + 0.1316L(CPI/X_1) + 2.026(CPF/X_1) + 0.382 L(Y/X_2) + 0.0319L(X_5/X_1)$ <p>MODEL ۳  <math>R^2 = 0.81, F = 338.106, D.W = 2.15</math>  <math>(1.2581) (4.551) * (8.260) * (18.697) * (5.279) *</math></p>
$L(Y) = 0.000318 X_{12} + 0.131L(CPI/X_1) + 19.596 AP + 0.382L(X_5/X_2) + 0.31982 L(X_5/X_1)$ <p>MODEL ۴  <math>R^2 = 0.809, F = 33.106, D.W = 2.151</math>  <math>(1.25) (4.551) * (8.260) * (18.697) * (5.2798) *</math></p>
$L(Y) = 0.000319 X_{13} + 0.59L(CPI/X_1) + 35.890AP + 0.0158X_{19} + 0.133X_2$ <p>MODEL ۵  <math>R^2 = 0.806, F = 330.828, D.W = 2.064</math>  <math>(1.248) (121.107) * 17.367 * (18.385) * (2.596) *</math></p>
$L(Y) = 0.0763 L(CPI/X_1) + 0.2118L(Y/X_2) + 0.363L(X/X_{32})$ <p>MODEL ۶  <math>R^2 = 0.76, F = 505.55, D.W = 2.24</math>  <math>(1.745) ** (4.227) * (8.366) *</math></p>
$L(Y) = 4.43X_{12} + 0.0708 L(CPI/X_1) + 0.363 L(X_1/X_{32}) + 0.379 L(X_5/X_2) + 0.0297 L(X_5/X_1)$ <p>MODEL ۷  <math>R^2 = 0.775, F = 269.922, D.W = 2.157</math>  <math>(1.161) (1.658) ** (2.4089) * (4.161) * (0.0071) *</math></p>
$L(Y) = 0.4148 L(CPI/X_1) + 0.593 L(Y/X_2) + 0.0227X_2 + 0.00044X_{11}$ <p>MODEL ۸  <math>R^2 = 0.7139, F = 269.699, D.W = 2.179</math>  <math>(34.796) * (29.46) * (2.026) ** (1.974) **</math></p>
$L(Y) = 3.428 + 0.649 L(Y/X_2) + 0.0775X_{30} + 0.0000192X_{12}$ <p>MODEL ۹  <math>R^2 = 0.760, F = 336.63, D.W = 2.2</math>  <math>(0.0002) * (55.82) * 13.655 (1.745)</math></p>
$L(Y) = 3.441 + 0.651L(CPI/X_1) + 0.0763L(X_{13}/X_1)$ <p>MODEL ۱۰  <math>R^2 = 0.760, F = 505.55, D.W = 2.24</math>  <math>(8.366) * (1.745) * (31.779) **</math></p>
$L(Y) = 2.844 + 0.0763L(X_{13}) + 0.574L(CPI/X_1)$ <p>MODEL ۱۱  <math>R^2 = 0.760, F = 505.55, D.W = 2.24</math>  <math>(8.366) * (1.745) ** (31.779) *</math></p>

توضیح: \*، \*\*، \*\*\* به ترتیب بیانگر معنی دار بودن ضرائب در سطوح ۱ و ۵ و ۱۰ درصد است.

منبع: نتایج تحقیق

## نتیجه‌گیری

اهمیت آب از ابعاد مختلف بر کسی پوشیده نیست و روبه‌روز با توجه به خشکسالی‌های پی‌درپی ضرورت استفاده صحیح از آن بیشتر می‌شود. در این مقاله با توجه به مبانی نظری (استفاده از تابع مطلوبیت استون‌گری برای کالای با ضرورت تامین حداقل معیشت)، مطالعات دیگران و مطالعه میدانی در شهر ایلام ضرورت توجه به متغیرهای تأثیرگذار بر مصرف آب خانگی بررسی، تجزیه و تحلیل و برآورد شدند.

نتایج این مقاله نشان داد که میزان مصرف آب هر خانوار در مرداد ماه حدود ۱/۵ برابر بهمن ماه است؛ بنابراین با داشتن مصرف کلی آب در بهمن ماه می‌توان مقدار حداکثر آب مورد نیاز در مرداد ماه را برآورد کرد و برای تأمین آن برنامه‌ریزی‌های لازم را به عمل آورد.

با توجه به اینکه متوسط مصرف آب خانوارها ماهانه تغییر می‌کند، لازم است سیستم قیمت‌گذاری پله‌ای ماهانه اعمال شود. لذا سیاست‌هایی همچون بخشودگی و جریمه کمتر یا بیشتر از الگوی مصرف باید ماهانه اعمال شود. با محاسبه میانگین هزینه کلی هر خانوار می‌توان گفت سهم هزینه مصرف آب از کل هزینه‌های زندگی خانوار حدود ۰/۴۱ درصد است که بسیار پایین است. این امر به کسش درآمدی خیلی پایین برای مصرف آب خانگی در شهر ایلام منجر شده است که با نتایج تخمین کسش درآمدی دیگران در داخل و خارج کشور سازگاری دارد.

متغیرهای قیمت و درآمد سهم بسیار کمی از تقاضای آب آشامیدنی را توضیح داده‌اند؛ بنابراین در سیاست‌گذاری و مدیریت تقاضای آب باید علاوه بر متغیرهای اقتصادی نظیر قیمت و درآمد، به عوامل و متغیرهای دیگری نظیر کیفیت آب، بعد خانوار، دمای هوا، امکانات منزل، تعداد شیر آب، مساحت عرصه و اعیان نیز توجه شود؛ چراکه توجه صرف به متغیرهای اقتصادی (قیمت و درآمد) مبنای صحیحی برای

قیمت‌گذاری و سیاست‌گذاری در بخش آب خانگی نیست و ما را به نتیجه مطلوب نمی‌رساند. قطع شدن آب بر مصرف خانوارها تأثیری نداشته و حتی در خانواده‌هایی که قطعی آب داشته‌اند به طور متوسط مصرف سالانه آب ۲/۶ متر مکعب بیشتر بوده است. شاید این امر ناشی از استفاده مردم از منبع اضافی (تانکر) بوده است؛ چون اغلب خانوارها دارای منبع اضافی (تانکر) بوده‌اند یا مسائلی دیگر در خصوص وصل مجدد پیش آمده است که خود نیازمند مطالعه دیگری است.

فشار آب هیچ تأثیری بر مصرف سرانه آب نداشته است؛ بنابراین کم کردن فشار آب فقط باعث نارضایتی مردم می‌شود و تأثیری بر مصرف سرانه آنان ندارد؛ البته این موضوع بی‌ارتباط با استفاده از منبع اضافی آب (تانکر) نیست.

پیشنهاد می‌شود برای فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای تصمیم‌گیری صحیح‌تر و انجام مطالعات بعدی، جمع‌آوری و پایش اطلاعات و آمار در بخش آب خانگی با ویژگی‌های خانوار، منزل و منطقه محل سکونت متناسب باشد. لازم است دستگاه‌های ذی‌ربط در مورد ارائه آمار و اطلاعات پیوسته در غالب سری زمانی و داده‌های تابلویی اهتمام بورزند.

## سپاس‌گزاری

این مقاله بر اساس طرح تحقیقاتی با عنوان "برآورد تابع تقاضای آب خانگی مبتنی بر قیمت‌گذاری پله‌ای و عوامل مؤثر بر آن در شهر ایلام" نوشته شده است که شرکت منابع آب ایران از آن حمایت مالی کرده است که بدین وسیله از آن‌ها سپاس‌گزاری می‌شود.

## REFERENCES

- Abasinejad .H (2001)Econometrics (principals and approaches ,Tehran ,Iran.
- Abedi.M,(1997)"Residential Water Demand Forcating in Mashhad " M.A desertation,Esfahan university .
- Aleth,R.M, Dinar,A.(2000).Urban Thirst: Water Supply Augmentation and Pricing Policy in Hyderabad City, India. The World Bank. Technical Paper, No:395.
- Aleth,R.M, Dinar,A.(2000).Urban Thirst: Water Supply Augmentation and Pricing Policy in Hyderabad City, India. The World Bank. Technical Paper, No:395.
- AlQunaibet,M.H. and Johnston,R.S .(1985). Municipal Demand for Water in Kuwait: Methodological Issues and Empirical Results. Water Resour. Res. 21(4). 433–438.
- AlQunaibet,M.H. and Johnston,R.S .(1985). Municipal Demand for Water in Kuwait: Methodological Issues and Empirical Results. Water Resour. Res. 21(4). 433–438.
- Billings,B.R and Agthe, D.E .(1980).Price Elasticities for Water A Case of Increasing Block Rates. Land Economics 56(1): 7384.
- Billings,B.R and Agthe, D.E .(1980).Price Elasticities for Water A Case of Increasing Block Rates. Land Economics 56(1): 7384.
- Billings,R.B.(1987).Alternative Model Estimators for Block rate pricing .Water resources Bulletin.vol 23.1987.pp341345.
- Burkey.j.(2002)."Residential water demand in the Truckee meadows. Department of applied economics and statistics. university of Nevada.
- Burkey.j.(2002)."Residential water demand in the Truckee meadows. Department of applied economics and statistics. university of Nevada.
- .C.P.I for cities in Iran (2003).
- Dalhuisen,J.M,at,al.(2001).Price and income Elasticities of residential Water demand.Tinbergen discussion paper.
- Gugurati.D.N (1988) basic Econometrics macro hill publication5.Khoshkholgh .et.al (2001) Residential water Demand Estimation in Tehran ,Quarterly Journal of economic researches,(2), vol 4 .
- Hadian.M ,(2000),The estimation of Water demand function for Water and Waste water companies in Iran" Water and waste water companies ,Iran.
- Henderson.J.M and Quandt.R.E. (1992)'Microeconomic Theory:A Mathmatical Approach 3rd longman Uk .
- households budgeting census in Iran (2003)
- Howe, C. W and Lineweaver, F. P .(1967).The Impact of Price on Residential Water Demand and its Relation to System Demand and Price Structure. Water Resources Research 3(1): 1332
- Howe, C. W and Lineweaver, F. P.(1967).The Impact of Price on Residential Water Demand and its Relation to System Demand and Price Structure. Water Resources Research 3(1): 1332
- Olmstead,S.,Hahneman,W.M & Stevin's R.N.(2003).does price structurae matter?, Household water demand under increasing –block and uniform Price.yale university and university of California berkeley.
- Rozbehan (1992)The answer guide of microeconomics ,Tehran,iran
- Sharzahi.G and Kolahi.R, (1996) "the estimation of water demand function in Shiraz ",Water Affiers,(2), vol 4.
- Stoical year book of Iran (2003) Statics center of Iran .
- The census of households income-cost in Iran (2003).
- The water and waste water companies Report , Water and waste water companies ,Iran..
- The water and waste water companies Report , Water and waste water companies ,Iran. (2002)