برآورد تابع تقاضای آب خانگی در شهر زاهدان[۱]

رحمان خوش اخلاق[۲]
جواد شهرکی[۳]

چکیده :
تخمین تابع تقاضای آب این امکان را فراهم می سازد تا با ذخایر آب بتوان به بهترین شکل نیازمندیهای آب مصرفی شهر وندان را با استفاده از حساسیت تقاضا نسبت به متغیرهای تاثیر گذار نظیر جمعیت ، درآمد، قیمت آب یا هر متغیر دیگری پاسخ داد . هدف این مقاله برآورد تابع تقاضای آب خانگی شهر زاهدان برای دوره زمانی ۱۳۸۵-۱۳۷۸ و شناخت عوامل موثر بر تقاضای آب و تعیین حداقل آب مورد نیاز برای معشیت می باشد نتایج نشان میدهد که کشش قیمتی تقاضای آب **۰۶/-** و کشش درآمدی تقاضای آن **۰۶۲/.** و حداقل مور نیازآب مصرفی یک شهروند زاهدانی درروز **۹۵** لیتر می باشد یعنی آب یک کالای کم کشش وضروری است.

طبقه بندی Q,Q2,Q25:jel
کلمات کلیدی :
تقاضای آب – تابع مطلوبیت استون – گری ،آب مصرفی

۱-این مقاله بخشی از رساله دکتری با عنوان تخصیص اقتصادی منابع آب حوزه آبریز هیرمند در استان سیستان وبلوچستان می باشد.

۲- دانشیار گروه اقتصاد دانشکده علوم اداری و اقتصاد دانشگاه اصفهان

3- دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه اصفهان و عضو هئیت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان
Email:Javad _shahraki @ yahoo.com

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

۱-مقدمه :

آب تقریبا در تمامی وجوه طبیعت و جامعه حضور دارد و به دشواری میتوان فعالیتی در جوامع بشری تصور نمود که به آب نیاز نداشته باشد یا تحت تاثیر آن نباشد. منابع آب قابل دسرس درهر جامعه ای به مصارف گوناگون می رسد، آب در اغلب مصارف خانگی به عنوان محصول نهایی تامین کننده نیازهای اساسی انسان است.

رشد جمعیت ، صنعت و کشاورزی استفاده ازآب را افزایش داده است و باعث گردیده تا این ماده حیاتی از نظر اقتصادی و روابط اجتماعی و در برخی مناطق ازنظر سیاسی ، ارزش و اهمیت فوق العاده ای پیدا کند . بر اساس گزارش یونسکو ۲۰ درصد مردم دنیا دسترسی کافی به آب آشامیدنی ندارند . به این دلیل سالانه ۲/۲ میلیون نفر در اثر بیماریهای ناشی از کم آبی جان می سپارند (پژویان ،۱۳۸۲)

منابع آبی جهان ، که حدود ۴/۵ میلیارد سال پیش بوجود آمده اند ، حدود ۶۶ تا ۷۱ درصد کل سطح کره زمین را پوشانیده اند. ازاین حجم عظیم ، حدود ۹۷/۵ درصد را آبهای شور تشکیل میدهند و تنها ۲/۵ درصد آن آب شیرین است، از این مقدار آب شیرین نیز حدود ۶۸/۷ درصد به شکل توده های عظیم برف و یخهای دائمی در قطب ها و نیز سرزمینهای کوهستانی محبوس و قریب ۲۹/۶ درصد به صورت آبهای زیر زمینی در اعماق زمین مدفون هستند ،تنها ۰/۲۶ درصد از مجموع آبهای شیرین روی زمین در دریاچه ها ، برکه ها و نیز رودخانه های جاری در سطح کره زمین یافت می شوند که برای تامین نیازهای اقتصادی و ازآن مهمتر فعالیتهای اکو سیستم طبیعی بهترین نوع هستند . افزون بر ثابت بودن حجم منابع آبی ، بحران فزاینده آب را میتوان ناشی از عواملی چون رشد جمعیت ، توزیع نا مناسب و نا متوازن منابع سطحی و زیر زمینی، افزایش آلودگی آبها ،فرهنگ نادرست استفاده ازمنابع موجود، کمبود و نارسایی قوانین بین المللی در بهره برداری ازآبهای مشترک سطحی و زیر زمینی ،بالا رفتن سطح زندگی ، رفاه و بهداشت و تغییر الگوی مصرف انسان صنعتی و نیز ساز وکار اقتصادی، تخصیص منابع آب دانست. جمعیت ایران در طول یک قرن گذشته شش برابر شده است و پیش بینی می شود که در سال ۱۴۰۰ جمعیت به حدود ۱۰۰ میلیون نفر برسد. جمعیت شهری از شش میلیون نفر در سال ۱۳۳۵ به پیش از ۴۸ میلیون نفر در سال ۱۳۸۵ رسیده است و پیش بینی می شود که در سال ۱۴۰۰ به ۷۶ میلیون نفر برسد . میزان تقاضا برای آب و خدمات وابسته به آن ، به علت رشد جمعیت و شهر نشینی دچارتحول و دگرگونی شده است. نرخ شهر نشیینی در سیستان و بلوچستان از ۱۵ درصد در سال ۱۳۴۵ به بیش از ۴۹ درصد در سال ۱۳۸۵ رسیده است (سازمان مدیریت و برنامه ریزی ،نتایج تفضیلی آمارگیری جمعیت).

ایران درمنطقه نیمه خشک قرار دارد و ازآب و هوای نسبتا متنوع برخوردار می باشد. بنابراین به منظور جلوگیری از اتلاف نزولات آسمانی و استفاده مناسب ازآبهای سطحی و زیر زمینی، لازم است دقت و برنامه ریزی کافی بعمل آید .برنامه ریزی دقیق به منظور بهره برداری بهینه ازمنابع آب نیازمند کسب اطلاعاتی است که برخی ازاین اطلاعات از طریق برآورد تابع تقاضای آب شهری

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

بدست می آید. تخمین تابع تقاضای آب این امکان رابرای مسئولین و متصدیان فراهم می سازد تا با داشتن ذخایر آب، بتوانند به بهترین شکل ، به نیازمندیهای آب مصرفی شهروندان ،با استفاده از حساسیت تقاضا نسبت به متغیرهای تاثیر گذار نظیر جمعیت یا هر متغیر دیگری پاسخ دهند .

کشور ایران نیز از گذشته های دور با کمبود آب و عدم توازن توزیع مکانی و زمانی آن روبرو بوده است به رغم اینکه بیش از یک درصد جمعیت جهان به ایران تعلق دارد سهم کشور ما ازمنابع آب شیرین کمتر از نیم درصد(۰/۳۷ درصد)است در سالهای اخیرتخصیص منابع آبی کشور ازاهمیت لازم برخوردار شده و درکنار پرداختن به سیستم های مختلف تامین و استحصال آب ، بحث مدیریت تقاضا برای آب اهمیت یافته است. برای مطالعه حاضر شهر زهدان به عنوان مرکز استان سیستان و بلوچستان انتخاب شده است . بعلت موقعیت جغرافیایی این استان ، آب یک کالای کمیابی است که ضرورت دارد نسبت به صرفه جویی در مصرف آن اقدام گردد. ازاین رو برآورد تابع تقاضای آب خانگی شهر زاهدان و شناخت عوامل موثر بر تقاضای آب، هدف این تحقیق می باشد .

۲-تقاضای آب :

در متون اقتصادی تقاضا، مقدارکالا یا خدمتی تعریف می شود که فرد در قیمتهای معین مایل و قادر به خریداری آن باشد که از قیمت خود کالا یاقیمت کالاهای جانشین و مکمل ،درآمد و سلیقه تبعیت میکند. ازجمله کالاهای کمیاب در بسیاری از نقاط جهان و منجمله ایران و استان سیستان و بلوچستان کالای مصرفی آب می باشد. تقاضا برای آب دراین استان مثل هر نقطه دیگر به سه دسته تقسیم می شود .

۱-تقاضای آب کشاورزی

۲-تقاضا برای مصارف صنعتی

۳-تقاضا برای مصارف شهری

نوع استفاده ازآب در هر یک از این سه گروه تقاضا ، مختلف است. بخش عمده آب استحصال شده، صرف کشاورزی می شود و آب برداشتی در صنعت به منظور خنک کردن ماشین آلات تولیدی ، ایجاد بخار و تبدیل بخار به آب مورد استفاده قرار می گیرد . تقاضای آب شهری شامل انواع تقاضای آب برای کاربردهای خانگی ، عمومی و تجاری است ،تقاضای خانگی یا مسکونی شامل استفاده به وسیله خانوارها در داخل یا خارج ازمحدوده مسکونی می شود، حجم آب مورد استفاده بر حسب ماهیت اسکان یا ترکیب خانوار، شغل ساکنان ،قیمت آب ، اندازه گیری و کنترل مصرف آب، عوامل فرهنگی و درآمد تغییر می کند .تقاضای داخل خانه نوسانهای فصلی اندکی را نشان میدهد، زیرا تا حد زیادی تحت تاثیرتغییرات جوی نیست. استفاده های عمومی آب شامل آب عرضه شده به پارکها ،زمینهای ورزشی ، مدارس ، بیمارستانها ، مساجد و دیگر مکان های عمومی می شود .موارد کاربرد تجاری شامل آب مصرفی انبارها ، فروشگاهها ، رستورانها ، بوفه ها ، هتلها و فعالیتهای مربوط به آرایشگاهها و سالنهای زیبایی ، سینما و تئاتر وانواع دفاتر، ازجمله دفاتری که

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

در ساختمانهای مخصوص دفاتر متمرکز هستند می گردد. تقاضا برای آب خانگی که موضوع این مطالعه است تقاضا برای کالاهای نهایی مصرفی است .

۳-سابقه تحقیق:

بررسی و تحقیق پیرامون مسایل متعدد مصرف آب در اقصی نقاط جهان و تدوین الگو هایی درارتباط با عوامل تعیین کننده مصرف آب به طور عمده در متون اقتصادی نیمه دوم قرن بیستم دیده می شود .گسترش شهرها و شهر نشینی ، رشد جمعیت ، روند فزاینده شهر نشینی ،تغییر الگوی مصرف مردم و محدود بودن منابع آبی، اهمیت مطالعه عوامل موثر بر تقاضای آب را کاملا روشن میکند. هر چند در سالهای اخیر تقاضای آب رشد قابل ملاحظه ای داشته است ولی عرضه آن نتواسنته است نسبت به تقاضا افزایش پیدا کند. بررسیها نشان می دهد که درخصوص عوامل موثر بر مصرف آب در کشورها مطالعات متعددی صورت گرفته است و پیشرفتهای خوبی نیز حاصل شده است. در همه این مطالعات کشش قیمتی تقاضا و کشش درآمدی کمتر از یک بدست آمده اند، ضمن اینکه مقدار بدست آمده در هر تحقیق با نتایج سایر محققین متفاوت می باشد. بنابراین نتایج حاصله، بیانگر آن است که آب یک کالای ضروری و مکمل است و درآمد و قیمت از عوامل موثر بر تقاضا می باشند. الگو های مورد استفاده دراین تحقیقات، الگوهای خطی از نوع استون – گری و لگاریتمی است و در اکثر مطالعات از روش OLS و در برخی از روش 2SLS نیز استفاده شده است .

برای مثال ساندز(Saunders، ۱۹۶۹) به بررسی عوامل تعیین کننده غیر قیمتی تقاضای آب شهری می پردازد که درآن قیمت به عنوان تنها عامل تعیین کننده نوسانات سطح آب مصرفی در شهرها فرض می شود. نتایج تحقیق نشان میدهد که عوامل اقتصادی و جغرافیایی ، اندازه ناحیه و شهر (جمعیت) و درآمد ازجمله عوامل بسیار موثر درتقاضای آب می باشد (saunders .R.J.1969.PP225-296). در مطالعه دیگری رابرت یانگ (Robert young)برای اندازه گیری کشش قیمتی تقاضای آب شهری در سالهای بعد از جنگ جهانی دوم برای شهر تاکسون ایالت آریزونای امریکا اقدام نمود. لذا تابع تقاضای آب بر اساس داده های آماری دوره ۱۹۷۱-۱۹۴۶ برآورد شده است . نتایج تحقیق نشان میدهد که کشش قیمتی در دوره های متفاوت با هم فرق دارد. دراین تحقیق دوره مورد مطالعه به دو دوره تقسیم شده است و کشش قیمتی در دوره اول ۰/۶۳ – و در دوره دوم ۰/۴۱- بدست آمده است .

نای سیادمی (۱۹۹۲) درمطالعه ای تحت عنوان برآورد تقاضای خانگی آب شهری اثرات ساختار قیمت ، حفاظت ازمنابع و آموزش را مطالعه نموده است و نشان داده است که قیمت عامل موثری در تقاضای آب می باشد و نتیجه گرفت که وجود آموزش موجب کاهش مصرف آب می شود (Nieywiadamy,1992) . مهدی عابدی(۱۳۷۶) در مطالعه ای تقاضای آب آشامیدنی برای شهر مشهد را برآورد نموده است و کشش قیمتی و درآمدی تقاضا را به ترتیب ۰/۷۷-و۰/۱۱ بدست آورده است . دراین مطالعه ازآمار سری زمانی – مقطع عرضی بین سالهای ۷۵-۱۳۷۱واز۱۵۷ خانوار در یک نمونه تصادفی که از بین مشترکین آب انتخاب شده اند استفاده شده است (عابدی

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

۱۳۷۶). آقای جمشید پژویان و سید شمس الدین حسینی(۱۳۸۲) در یک مطالعه ای با استفاده از تابع مطلوبیت استون گری و داده های سری زمانی دوره ۱۳۶۱-۱۳۷۹ نسبت به برآورد تابع تقاضای آب خانگی برای شهر تهران اقدام نموده اند و در دو حالت نقطه ای و میانگین دوره کشش قیمتی تقاضا را ۰۸/- و۱۲/- و کشش درآمدی تقاضا را ۱۳/ و ۲۰/ بدست آورده اند و نتیجه گرفته اند که آب یک کالای کم کشش و ضروری است در ضمن حداقل آب مصرفی شهروندان تهرانی را ۹۲ لیتردر روز برآورد نموده اند (پژویان ،۱۳۸۲) .

خلاصه برخی از مطالعات داخل و خارج کشور درمورد تقاضای آب در جدول شماره (۱) ذکر شده است.

جدول –۱- مطالعات انجام شده برای برآورد تابع تقاضای آب خانگی در داخل و خارج از کشور

برخی از مطالعات انجام شده در داخل کشور						
پژوهشگر	سال مطالعه	کشش قیمتی	کشش درآمدی	نوع داده ها	الگوی مورد برآورد	روش اقتصاد سنجی
هادیان	۱۳۷۷	۰۳۳/-تا ۷۹/-	۰/۰۲تا ۰/۴۷	Pooled Data	Log-log	OLs
شرزه ای و کلاهی	۱۳۷۵	۰۱۴/- تا۰۱۷/-	۰/۱۷تا۰/۲۱	Panel data	Log-Log	OLs
خوش اخلاق و هادی زاده	۱۳۷۵	۰۸/- تا۰۴۰/-	۰/۱۸تا۰/۵	Panel data	Log-Log	OLs
سعید نیا	۱۳۷۵	۱۳/- تا۰۳۳/-	۰/۰۷تا۰/۰۸	Time series	Log-Log	OLs
رستم آبادی سفلی	۱۳۷۵	۱۱/-تا۴۳/-	۱۲/تا۷/	Time-series	Log-Log	OLs
پژویان و حسینی	۱۳۸۲	۰۱۲/- تا۰۸/-	۲/	time series	Log-Log	OLs
شهرکی	۱۳۸۲	۰۴۳/-	۰/۵۵	Time series	LIN-LOG	OLs

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

برخی از پژوهشهای خارج از کشور						
پژوهشگر	سال مطالعه	کشش قیمتی	کشش درآمدی	نوع داده ها	الگوی مورد برآورد	روش اقتصاد سنجی
Aghte8 Billing	۱۹۸۰	-/۱۷۹ تا۰/۷-	۱/۳۳تا۷/۸۲	**Time** series	Lin&log-log	Inserumenal Variable
Billings	1982	-/۵۶ تا۰/۶۶-	۱/۶۸تا۲/۱۴	**Time** series	Lin&log-log	Instrumental Vanable
Jone8 Morris	1984	-/۰۷ تا۰/۲۱-	-	Cross-section	Lin&log-logh	Instrumental Variable
Cohran & cotton	۱۹۸۵	-۰/۴	-	Time series	log	Ols
Chicoine& Ramanurthey	۱۹۸۶	-۰/۴۷	-	Panel data	Lin	Ols
Nieswiadomy &Molina	۱۹۸۹	-/۰۹ تا۰/۸۶-	۰/۱تا۰/۱۴	Panel data	Lin	Ols
Hansen	۱۹۹۶	-/۰۰۳ تا۰/۱-	-	Time series	LIN-LOG	OLS
Kushreshtha	۱۹۹۶	-/۳۴ تا۰/۹۶-	۰/۰۵۱تا۰/۱۲۳	Cross-section	Slog	-
Barkatullal	۱۹۹۶	۰/۲۳تا۰/۲۸ -	-	**Panel data**	Log-log	Instrumentar Vanible
Renwiek&Archibald	۱۹۹۸	۰/۳۳تا۰/۵۳	-	Panel data	Lin	Instrumental Variable
Renwrck8 Green	۲۰۰۰	-۰/۱۶	۰/۲۵	Panel data	Log	-

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

۴-مباحث نظری و مدل مورد استفاده در تحقیق:

جهت استخراج تابع تقاضای آب شرب، از **نظریه** اقتصاد خرد و با استفاده از روش حداکثر کردن مطلوبیت مصرف کننده، با توجه به قید بودجه وی استفاده شده است. در این خصوص توابع مطلوبیت متعددی ازسوی متخصصین اقتصادی ارایه شده است، از جمله تابع مطلوبیت اکانم و تابع مطلوبیت کلاین – روبین و چند تابع دیگر نظیر AIDS (سیستم تقاضای تقریبا ایده آل)؛ تابع اکانم بیشتر جهت برآورد ضرایب تابع تقاضای غیر اساسی مناسب است هر چند که در برآورد تابع تقاضای کالاهای اساسی نیز در مواردی مورد استفاده قرار گرفته است. سایر توابع نیز برای تخمین تابع تقاضای آب مناسب نمی باشند، لذا از تابع مطلوبیت کلاین – روبین با فرم تغییر شکل یافته آن که به مدل استون – گری معروف است به دلایل ذیل استفاده می شود .

۱-تطبیق نتایج آن با رفتار واقعی مصرف کننده

۲-توجیه تئوریکی تابع تقاضا

۳-در نظر گرفتن یک مقدار حداقل از هر کالا برای ادامه زندگی

۴-کاربرد تابع مذکور در چند مورد مشابه

۵-امکان در نظر گرفتن متغییر هایی که می توانند بر تقاضای آب اثر داشته باشند

۶-تطبیق نتایج آن با خصوصیت آب به عنوان یک کالای مصرفی ضروری برای ادامه حیات

۷-تعیین میزان حداقل آب لازم جهت ادامه حیات در شرایط مختلف جوی و نوسانات فصلی

۸-تعیین ضریب اهمیت تقریبی هر کالا در سبد کالای مصرفی خانوار

۹-تخمین حداقل هزینه ضروری زندگی با در نظر گرفتن حداقل مصرف تمامی کالاها و خدمات و قیمت آنها

۱۰-امکان تخمین پارامتر های تابع تقاضای حاصله با استفاده از تمامی روشهای معمول در اقتصاد سنجی خصوصا روش حداقل مربعات معمولی

فرم تقاضای هر کالا با مشخص شدن تابع مطلوبیت کالاهای گوناگون، با دقت بیشتر تعیین می گردد. یکی از فرم های تابع مطلوبیت که مورد استفاده زیاد در تخمین تقاضای آب و دیگر کالاهای مورد نیاز برای افراد داشته، **تابع مطلوبیت استون-گری**[1] می باشد. در این تابع مطلوبیت فرض بر آن است که تا زمانی که حداقل نیازهای مصرفی کالایی تأمین نشده فرد مصرف کننده از مصرف بیشتر کالا **رضایت خاطر** به دست نمی آورد. به همین دلیل استون- گری فرم تابع مطلوبیت کلاین-روبین را که با چنین نوع برداشتی در مورد مصرف کالا و مطلوبیت **سازگاری** دارد مورد استفاده قرار دادند. تابع مطلوبیت کلاین- روبین به شکل کلی زیر می باشد:

[1] -Stone-Gray

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

$$U = \prod_{i=1}^{n} (Q_i - \alpha_i)^{\gamma_i} \qquad i = 1,2,....,n$$

محدودیت های تابع:

$$0 < \gamma_i < 1$$
$$Q_i > \alpha_i$$
$$\sum \gamma_i = 1$$

Qi = مقدار مصرف کالای i

اگر از رابطه فوق لگاریتم گرفته شود آنگاه می توان نوشت:

$$LnU = \sum_{i=1}^{n} \gamma_i Ln\ (Q_i - a_i)$$

و مشتق های جزئی آن را مساوی صفر قرار **می دهیم** تا مقادیر بهینه مصرف کالاها مشخص گردد.

۴-۱تابع مطلوبیت استون-گری[1]

با توجه به این که آب مصرفی موضوع بحث تخصیص در این تحقیق می باشد و از آنجا که آب جزء کالاهای ضروری می باشد، **تابع مطلوبیت استون- گری مناسبت زیادی با کالای همچون آب برای مصرف کنندگان دارد**. هر گاه تعداد کالای موجود برای تخصیص را N فرض کنیم می توان با در نظر گرفتن تابع مطلوبیت از نوع فوق تقاضای خطی برای آب را به گونه ای که در زیر آورده می شود حاصل نمود. چگونگی استحصال تابع تقاضا، برای آب که همان Q می باشد در زیر آورده می شود:

$$U = \prod_{i=1}^{n} (Q_i - \alpha_i)^{\gamma_i} \qquad i = 1,2,...,n \qquad Q_i > a_i, a < \gamma_i < 1, \sum \gamma_i = 1$$

$$LnU = \gamma_1 Ln(Q_1 - a_1) + \gamma_2 Ln(Q_2 - a_2) + ... + \gamma_n Ln(Q_n - a_n)$$

با توجه به این که فرض شده است مصرف کننده با سبدی از دو کالا شامل آب (Q1) و سایر کالاها و خدمات (Q2) مواجه است خواهیم داشت:

[1] -Stone-Gray

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

$$U' = LNU = \gamma_1 Ln(Q_1 - a_1) + \gamma_2 Ln(Q_2 - a_2)$$

U= سطح مطلوبیت مصرف کننده

α_i = حداقل مقدار لازم برای معیشت از کالای i ام

γi = سهم نهادهٔ بودجه در مصرف کالای i ام (میل نهایی به مصرف کالای i ام)

Qi = مقدار کالای مصرفی

با استفاده از تبدیل یکنواخت مثبت روابط زیر بدست می آید:

$$U^* = \frac{U'}{\gamma_1 + \gamma_2}$$

$$\Rightarrow U^* = B_1 Ln(Q_1 - a_1) + B_2 Ln(Q_2 - a_2)$$

$$B_1 = \frac{\gamma_1}{\gamma_1 + \gamma_2} \qquad B_2 = \frac{\gamma_2}{\gamma_1 + \gamma_2} \qquad B_1 + B_2 = 1 \qquad B_1, B_2 \geq 0$$

بنابراین رابطه فوق تابع هدف می باشد که همان تابع مطلوبیت استون- گری است.

از طرفی تابع قید بودجه خانوار به صورت زیر خواهد بود:

$$M = \sum_{i=1}^{n} P_i Q_i \qquad , \qquad i = 1, 2, ..., n$$

با فرض وجود دو کالا بدست می آید که:

$$M = \sum_{i=1}^{n=2} P_i Q_i \qquad , \qquad i = 1, 2$$

$$M = P_i Q_i + P_2 Q_2$$

Qi : مقدار کالای مصرفی

Pi : قیمت کالا

از حداکثر نمودن تابع مطلوبیت به خط بودجه $M = \sum P_i Q_i$ که در آن M بودجه مصرف کننده است تابع تقاضای زیر حاصل می شود:

$$Q_i = (1 - \frac{\gamma_i}{\sum \gamma_j}) a_i + \frac{\gamma_i}{P_i (\sum \gamma_j)} (M - \sum P_{k \neq i} Q_k)$$

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

که در آن باید شرط $M > \sum P_i Q_i$ برقرار باشد.

۴-۲- نحوه وارد کردن تأثیر متغیر جوی در تابع تقاضا:

در مطالعات ارائه شده، متوجه شدیم که متغیرهای طبیعی از قبیل رطوبت نسبی، میزان بارندگی، درجه حرارت، تعداد روزهای یخبندان و غیره می توانند باعث تغییر مقدار تقاضای آب مصرفی گردد در مدل انتخابی تأثیر این عوامل جوی را می توان از طریق تأثیر بر میزان حداقل آب مورد درخواست که همان نیاز اولیه یا معیشتی است وارد نمود. در زیر چگونگی ورود **W** به عنوان شاخص متغیر عامل جوی در حداقل آب لازم برای معیشت آورده می شود. سپس با اضافه نمودن جمله خطا به عنوان نماینده ای برای دیگر عواملی که به هر طریقی در مدل مورد بررسی قرار نگرفته اند مدل اصلاحی و مورد استفاده در تخمین ارائه می گردد.

$$a_1^* = a_1 + sw$$

که در آن w متغیر عامل جوی و s ضریب تأثیر عوامل جوی بر حداقل آب لازم برای معیشت می باشد.

α_1 : حداقل آب لازم برای معیشت بدون در نظر گرفتن عامل جوی

a_1^*: حداقل آب برای معیشت با در نظر گرفتن عامل جوی

حال a_1^* را به جای α_1 در تابع مطلوبیت استون-گری قرار داده و با حداکثر کردن آن نسبت به قید بودجه تقاضای آب در شرایط وجود متغیر عامل جوی به دست می آید:

$$U^* = B_1 Ln(Q_1 - a_1^*) + B_2 Ln(Q_2 - a_2)$$

به جای a_1^* مقدارش از رابطه فوق به دست می آید و در رابطه بالا قرار می گیرد لذا .

$$MaxU^* = B_1 Ln(Q_1 - a_1 - sw) + B_2 Ln(Q_2 - a_2)$$
$$S.t \quad M = P_1 Q_1 + P_2 Q_2$$

حال با توجه به تابع مطلوبیت و قید بودجه و پس از انجام عملیات ریاضی می توان نوشت:

$$Q_1 = \theta_0 + \theta_1 \left(\frac{M}{P1}\right) + \theta_2 \left(\frac{P_2}{P_1}\right) + \theta_3 W$$

که در آن:

$$\theta_3 = (1-B)S$$

با استفاده از رابطه فوق می توان S را محاسبه نمود.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

بنابراین علامت مورد انتظار θ_3 به جهت تغییرات مقدار تقاضای آب در رابطه با تغییرات عامل جوی انتخابی بستگی خواهد داشت یعنی اگر:

$$S = \frac{\theta_3}{1-\theta_1}, \theta_1 = B_1 \quad \text{و} \quad S = \frac{\theta_3}{1-B_1}$$

$$S > 0 \Rightarrow \theta_3 > 0$$

$$S < 0 \Rightarrow \theta_3 < 0$$

بنابراین به طور کلی الگوی انتخابی برای تقاضای آب مشروب را به صورت زیر می توان ارائه داد:

$$Q_1 = \theta_0 + \theta_1\left(\frac{M}{P1}\right) + \theta_2\left(\frac{P_2}{P_1}\right) + \theta_3 W + e$$

با محدودیت های:

$$Q_1 > a_1, a_2 > 0, M > a_1P_1 + a_2P_2, \theta_3 > 0, 0 < \theta_1 < 1$$
$$\theta_2 < 0$$

Q1: مقدار مصرف سرانه آب آشامیدنی (متر مکعب)

M: درآمد اسمی مصرف کننده (هزار ریال)

P1: قیمت اسمی هر متر مکعب آب (ریال)

P2: قیمت سایر کالاها و خدمات مصرفی یا شاخص بهای کالاهای مصرفی (PIC)

W: متغیر عامل جوی

e: عامل اخلال

θ_0: عرض از مبدأ

۵-روش تحقیق:

شهر زاهدان به عنوان مرکز استان در طول نیم قرن گذشته دارای بیشترین رشد جمعیت بوده است. لذا نیاز به آب مصرفی بهداشتی و آب شرب افزایش یافته است. آمار و ارقام نشان می دهد که نسبت شهرنشینی در استان از پانزده درصد در سال **۱۳۴۵ به بیش از ۴۹ درصد در سال ۱۳۸۵** رسیده است. موقعیت جغرافیایی و طبیعی این شهر بگونه ای است که سفره های زیر زمینی آن توانایی تامین آب مورد نیاز منطقه را ندارد، لذا پروه انتقال آب از زابل به زاهدان به مورد اجرا گذارده شده و در نیمه دوم سال ۱۳۸۱ به بهره برداری رسیده است.به منظور تهیه آمار و اطلاعات مورد نظر در شهر زاهدان نیز از دو شیوه کتابخانه ای و میدانی استفاده بعمل آمده است.

در روش کتابخانه ای(**دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۸۵**) آمار مصرف، بهای پرداختی و تعداد مشترکین به صورت ماهیانه از آرشیو شرکت سهامی آب و فاضلاب استان تهیه گردید. آمار درجه حرارت از سازمان هواشناسی استان و آمار شاخص هزینه زندگی از نشریات اداره اقتصادی بانک مرکزی اخذ

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

شده است. آمار در آمد از نشریات مرکز آمار ایران تحت عنوان اقلام هزینه و در آمد خانواده های شهری بصورت سالیانه بدست آمده است. برای تهیه آمار مقطعی از نقشه شهر زاهدان که به صورت بلوک بندی شده توسط سازمان مدیریت و برنامه ریزی تهیه شده است و برای سرشماریها از آن استفاده می گردد، استفاده شد. شهر زاهدان دارای ۱۰ هزار بلوک می باشد که یک درصد آن به صورت تصادفی (پس از شماره گذاری) با استفاده از جدول اعداد تصادفی انتخاب گردید.بدین ترتیب در شهر زاهدان تعداد ۱۰۰ بلوک انتخاب و در مرحله بعد با مرجعه به هر بلوک و شمارش تعداد واخدهای مسکونی هر بلوک یک درصد آنان به صورت تصادفی برگزیده شدند و پرسشنامه مورد نظر در مورد آنهاتکمیل گردید(**حجم نمونه ۴۰۰ خانوار**). در این روش آمار جمعیت، مساحت و زیر بنای واحد مسکونی از خانوار سئوال می‌شد و مقدار مصرف و بهای پرداخت شده برای دوره منتهی به زمان مراجعه از آرشیو کامپیوتری آب و فاضلاب بدست آورده می شد. چون مقدار تقاضای آب (یعنی مقدار مصرف) بایستی به متغیرهایی نظیر قیمت خود کالا، در آمد و قیمت سایر کالا و سلیقه وابسته باشد، متغیر جانشین در آمد ارزش واحد مسکونی در نظر گرفته شد که در اکثر مطالعات از این شیوه استفاده می کنند. برای مشخص کردن ارزش واحدمسکونی قیمت یک متر مربع عرصه و اعیان از بنگاههای املاک اطراف هر بلوک سوال شد و سپس متوسط قیمت یک متر مربع بدست آمد و آنگاه قیمت متوسط در مساحت کل واحد مسکونی ضرب گردید.

مساحت واحد مسکونی* قیمت یک متر مربع واحد مسکونی= ارزش واحد مسکونی

لذا برای داده های سری زمانی یک مدل و برای اطلاعات مقطعی مدل جداگانه ای در نظر گرفته شده است

۶-یافته های تحقیق:

پروژه انتقال آب از زابل به زاهدان به طول ۱۹۷ کیلومتر و ایستگاههای پمپاژ متعدد اجراء و در نیمه دوم سال ۱۳۸۱ به بهره برداری رسیده است. هم اکنون بسیاری از نقاط شهر از این آب بهره مند می شوند، به منظور استفاده مناسب و درست از این آب که واقعاً در این منطقه کالایی کمیاب محسوب می شود، بایستی دقت و برنامه ریزی کافی در جهت منطقی استفاده کردن از آب بعمل آید. این امر مستلزم دسترسی به یکسری اطلاعات است که بخشی از این اطلاعات با تخمین ضرایب تابع تقاضای آب قابل دستیابی است. تخمین ضرایب تابع تقاضای آب این امکان را فراهم می کند تا با در نظر گرفتن آب موجود و هزینه های تامین آب، با استفاده از حساسیت متغیرهای تاثیر گذار بر تقاضای آب، نظیر جمعیت، در آمد، قیمت و هر متغیر دیگری، بتوانیم تقاضای آب شهر را پیش بینی و کنترل نمود ه و مصرف ساکنین شهر را در مسیری منطقی سوق دهیم. الگویی که برای برآورد در نظر گرفته ایم. الگوی استون- گری برای برآورد در نظر گرفته شده است که فرم تقاضای آب عبارتست از:

$$Q = \beta_0 + \beta_1 \frac{M}{P_1} + \beta_2 \frac{P_2}{P_1} + \beta_3 T + U$$

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

در این مدل: M در امد خانوار شهری است که از نشریات مرکز آمار ایران استخراج شده است، P1 قیمت متوسط دریافتی در یک ماه است. P2 **شاخص بهای کالاهای مصرفی شهری است(PIC)، که بنا به قضیه کالاهای مرکب قابل توجیه می باشد، زیرا بر اساس قضیه کالاهای مرکب اگر قیمتها برای گروهی مرکب از m کالا(m<n) همواره به یک نسبت در یک فضای nکالایی تغییر نماید تقاضای کل برای mکالا به نحوی عمل می کند که گویا این مجموعهء کالایی صرفاً از یک کالای واحد تشکیل شده است.این نظریه امکان ساده کردن تجزیه وتحلیل را با کاهش تعداد کالاهای مورد نظر فراهم می کند مثلاً در حالت دو کالایی،وقتی قیمت یکی از کالاها تغییر نماید ،می تواند نماینده یک تجزیه و تحلیل nکالایی باشد که در آن تنها قیمت یک کالا تغییرنماید.بنا بر این اگر یک کالا آب باشد و کالای دیگر سبدی از کالاهای مصرفی مصرف کننده ،در نتیجه قیمت سایر کالاهای مصرفی مصرف کننده ،شاخص قیمت مصرف کننده می باشد(هندرسون،ترجمه قره باغیان، ۱۳۸۱) .ضمن اینکه در موارد مشابه چه مطالعات داخلی،چه مطالعات خارجی،به جای قیمت سایر کالاها از شاخص قیمت مصرف کننده استفاده شده است . و** T درجه حرارت، β_0 مقدار میانگین مصرف را نشان می دهد، در حالی که سایر متغیرهای مستقل صفر باشد. β_1 نشان دهنده آن است که هر گاه نسبت در آمد به قیمت آب یک واحد افزایش یابد با فرض ثابت بودن سایر **عوامل، مصرف سرانه** چقدر تغییر خواهد کرد، β_2 نمایشگر آن است که هر گاه **نسبت قیمت سایر کالاها(PIC)** به قیمت آب تغییر کند و دیگر عوامل ثابت باشند **مصرف سرانه** چقدر تغییر خواهد کرد و β_3 نیز نشان می دهد که هر گاه متوسط درجه حرارت یک واحد تغییر نماید مصرف سرانه با فرض ثابت ماندن بقیه عوامل چقدر تغییر می نماید. برای برآورد ضرایب تابع تقاضا بطور جداگانه یکبار از داده های سری زمانی برای دوره زمانی ۱۳۷۸-۱۳۸۵ استفاده شده است و یکبار بطور مجزا از داده های مقطعی مربوط به سال ۱۳۸۲؛ آزمون فلیپس-پرون برای آمارهای سری زمانی در سطح معنی داری **۵ درصد**. نشان داده است که تمامی متغیرهاماناهستند. نتیجه برآورد برای اطلاعات سری زمانی عبارتست از:

$$\hat{Q} = 14/2 + 0/0004\frac{M}{P} - 5/03\frac{PIC}{P} + 0/32T$$

$$t: (11.04) \qquad (1.67) \qquad (-1.668) \qquad (5.527)$$

$$R^2 : 0/65 \qquad R^{-2} = 0/63 \qquad DW = 1.73$$

این رابطه نشان می دهد که قیمت با مقدار مصرف سرانه خانوار در طول ماه رابطه عکس دارد، **گر چه شرکت آب وفاضلاب کشور قیمت گذاری آب را بصورت پلکانی تعیین می نماید اما هدف این شیوه قیمت گذاری، صرفه جویی و کنترل مصرف اب می باشد.در نتیجه رابطه**

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

منفی بین قیمت ومقدار مصرف سرانه خانوار مبتنی بر انتظارات نظریه تقاضا می باشد. در آمد خانوار و درجه حرارت دارای اثر مثبت بر مقدار مصرف می باشد. حداقل مقدار آب مصرفی مورد نیاز برای خانوار در طول یک ماه در شهر زاهدان **۱۴/۲** متر مکعب بدست آمده است که در یک روز **۴۷۳** لیتر می گردد. اگر متوسط بعد خانوار در شهر زاهدان ۵ نفر در نظر گرفته شود حداقل نیاز آبی یک نفر در روز **۹۵** لیتر بدست می آید. میانگین مصرف هر خانوار در طول یک ماه ۲۶ متر مکعب برآورد گردیده است که با توجه به بعد خانوار پنج نفر میانگین مصرف هر نفر در روز ۱۷۳ لیتر برآورد می گردد. از طرفی برآوردهای نقطه ای مدل نشان می دهد که آب یک کالای کم کشش و ضروری است زیرا کشش قیمتی آب **۰/۰۶**- و کشش درآمدی آن برابر است با **۰/۰۶۲** برای مقادیر متوسط قیمت و مصرف می باشد.

کشش متقاطع تقاضای **آب (یعنی اثر تغییر شاخص قیمت مصرف کننده بر مقدار مصرف سرانه آب خانوار)** برابر **۰۶۴/**- شده است و نشان می دهد که آب برای سایر کالاها یک کالایی مکمل می باشد. عکس العمل تغییر مقدار تقاضا در مقابل تغییر درجه حرارت برابر **۰/۱۶** بدست آمده است و بیانگر آن است که افزایش دما به ازای یک واحد ۰/۱۶ درصد مقدار تقاضای آب را افزایش می دهد و اثر افزایش دما بر روی تقاضا مثبت است.

مدل برآوردی با استفاده از آمارهای مقطعی عبارتست از:

$$\hat{Q} = 7.51 + 0/04\frac{M}{P}$$

$$st : (2.65)(15.92)$$

$$R^2 = 0/54$$

این رابطه براوردی نشان می دهد که بین مقدار تقاضای آب و قیمت رابطه منفی وجود دارد و در آمد تاثیری مثبت بر مقدار تقاضای آب دارد **در نتیجه تئوری تقاضا درمورد کالای آب تایید می شود** . کشش قیمتی تقاضای آب برای **۰/۲۷**- بدست آمده است و کشش در آمدی عبارتست از **۰/۲۷** یعنی آب یک کالای کم کشش و ضروری است.

۷- خلاصه و نتیجه گیری :

رشد جمعیت شهری ، افزایش تقاضای آب را در پی دارد که برای تامین این تقاضا نیاز به سرمایه گذاری در زمینه تامین آب شهری است . تامین هزینه های سرمایه گذاری و توسعه شبکه آب شهری و نگهداری آنها، از طریق دریافت قیمت، موجب کاهش رفاه اجتماعی خواهد شد بنابراین با توجه به هزینه بسیار بالای تامین آب، سیاستها بایستی بگونه ای طراحی و اجرا شوند، که نیاز آبی شهر زاهدان را کاهش دهند. شرکت آب و فاضلاب که مسئولیت شبکه های آبرسانی شهری را بر عهده دارد، قیمت گذاری آب شهری رابر اساس سیاست قیمت گذاری تصاعدی بنا نهاده است تا بتواند تقاضای آب را کنترل نماید . نتیجه مطالعه نشان میدهد که این سیاست چندان کارساز نخواهد بود زیرا برآوردهای نقطه ای نشان می دهد که آب یک کالای کم کشش و ضروری است

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

(کشش قیمتی آب **۰/۰۶**- و کشش درآمدی آن برابر است با **۰/۰۶۲** برای مقادیر متوسط قیمت و مصرف). بعلاوه قیمت آب با مقدار مصرف سرانه خانوار در طول ماه رابطه عکس دارد و در آمد خانوار و درجه حرارت دارای اثر مثبت بر مقدار مصرف می باشد. حداقل مقدار آب مصرفی مورد نیاز برای خانوار در طول یک ماه در شهر زاهدان **۱۴/۲** متر مکعب بدست آمده است که در یک روز **۴۷۳** لیتر می گردد. اگر متوسط بعد خانوار در شهر زاهدان ۵ نفر در نظر گرفته شود حداقل نیاز آبی یک نفر در روز **۹۵** لیتر بدست می آید. میانگین مصرف هر خانوار در طول یک ماه ۲۶ متر مکعب می باشد که با توجه به بعد خانوار پنج نفر میانگین مصرف هر نفر در روز ۱۷۳ لیتر به دست می آید،**یعنی ۷۸ لیتر در روز بیشتر از حداقل نیاز**.

کشش متقاطع تقاضای آب برابر **۰/۰۶۴**-۰ شده است و نشان می دهد که آب برای سایر کالاها یک کالایی مکمل می باشد. عکس العمل تغییر مقدار تقاضا در مقابل تغییر درجه حرارت برابر **۰/۱۶** بدست آمده است و بیانگر آن است که افزایش دما به ازای یک واحد **۰/۱۶** درصد مقدار تقاضای آب را افزایش می دهد و اثر افزایش دما بر روی تقاضا مثبت است.

.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

۸- منابع :

۱-اسپولبر، نیکلاس و صباغی، اصغر (۱۳۷۸) اقتصاد منابع آب از نظارت تا خصوصی سازی، ترجمه تیمور محمدی. انتشارات سازمان برنامه و بودجه

۲-اسدی ، هرمز و سلطانی ، غلامرضا (۱۳۷۵) برآورد تابع تقاضای آب شهری (تنکابن) وزارت نیرو – فصلنامه امور آب شماره ۴ ص ۵ .

۳-بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۸-۱۳۸۵) نتایج شاخص بهای کالاها و خدمات در مناطق کشور ،انتشارات بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران،اداره بررسیهای اقتصادی .

۴- پژویان . جمشید و حسینی ، سید شمس الدین (۱۳۸۲) . تخمین تابع تقاضای آب ،(مطالعه موردی شهر تهران) . دانشگاه علامه طباطبایی – فصلنامه پژوهشهای اقتصادی ایران – شماره ۱۶.

۵-جیمز.م.هندرسون وریچارد،ا.کوانت.(۱۳۸۱).تئوری اقتصاد خرد،یک تقرب ریاضی.ترجمه مرتضی قرهباغیان و جمشید پژویان.انتشارات رسا

۶-حسن شاهی، مرتضی (۱۳۷۳). تحلیل اقتصادی انتقال فیزیکی آب در شهر ارسنجان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم اداری و واقتصاد.

۷-خوش اخلاق، رحمان (۱۳۷۸). اقتصاد منابع طبیعی، انتشارات **جهاد** دانشگاهی واحد اصفهان

۸-رستم آبادی، الهام (۱۳۷۶). برآورد معادله مصرف آب در فصول تابستان و زمستان در شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

۹- شرکت آب و فاضلاب سیستان و بلوچستان (۸۵-۷۸) اسناد و مدارک و پرونده مشترکین آب.

۱۰- سازمان هواشناسی استان سیستان و بلوچستان (۱۳۷۸-۱۳۸۵) آمار جوی شهر زاهدان .

۱۱- صباغ کرمانی ، مجید (۱۳۸۰) اقتصاد منطقه ای (تئوریها و مدلها) تهران ، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها .

۱۲-کلاهی، رضا. (۱۳۷۰) تخمین تابع تقاضای آب آشامیدنی مورد نیاز شیراز، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

۱۳-لاجوردی، سید محمد (۱۳۷۸). تخمین تابع تقاضای آب آشامیدنی مورد کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

۱۴-عابدی، مهدی. (۱۳۷۵). تخمین تابع تقاضای آب آشامیدنی مورد کاشان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

۱۴- نتایج سرشماری عمومی نفوس ومسکن(۱۳۸۵)سایت مرکز آمار ایران

15-Agthe.D.E ,Billing .R.B.1980.Dynamic Models of residential water demand .water Resources Research 16(3) .476-480

16-Al-Quanibet,M.H.,Johnston,R.S.,1985.Municipal demand for water in Kuwait: Methodological issues and empirical results.Water Resources Research 2(4),433-38

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

17-Barkatullah,N.1996.OLS and instrumental variable price elasticity estimates for water in Mixed –effects Model under Multiple tariff structure working Papers in Economics
18-Billings , R.B.1982.Specification of block rate variables in demand Models Land Economics.58 (3) ,386-393
19-Chicoine,D.L.S.C.& Ramamurthy ,C.(1986)Water demand estimation under block rate pricing :A simultaneous equation approach .Water Resources Research,22(6),859-863.
20- Cochran ,R.& cotton, A.W.(1985). Municipal water demand study, Oklahoma City and Tulsa, Water resources research,21(7)941-943
21-corral , L Fisher A.C. Hatch ,N,1998 .Price and non price influences on water conservation An econometric model of aggregate demand under nonlinear budget constraint ,working paper NO .881.Department of Agricultural and Resource Economics and **Policy** ,university of California at Berkeley.
22-Gaudin,s.,Griffin,R,C.,Sickles,R,C.2001.Demand specification for municipal water management :Evaluation of the Stone-Geary form .Land Economics. 77(3),339-422
23-Hansen,I.G. 1996.water and energy price impacts on residential water demand in Copenhagen ,Land **Economics** 72(1) ,66-79
24-Kulshrshtha,s. N,1996.Residential water demand in Saskatchewan communities Role Played by block pricing system in water conservation Canadian water Resources Journal (21(2),139-155
25-Nieswiadomy,M.L,Molina ,D.J.1989.Coparing residential water estimates under decreasing and increasing block rater using house hold data **Land Economics** .65 (3).280-289
26- Renwick.M.E.D.Green ,R.2000.Do residential water demand side manage ment policies measure up?An analysis of eight California water ageneses .Journal of Environmental Economics and Management 40 (1) ,37-55
27-Saunders,R.J.(1960).Forecasting water demand :An inter and intra-community Study .West Virginia University .Business and Economic Studies.11(2)
28- Young.R.A. (1973).Price elasticity of demand for water: A case study of Tucson , Arizona .Water Resources Research,9(4).1068-1072

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]

Estimation of the Municipal water Demand Function of Zahedan

Abstract

Estimation of demand function of water provides the possibility that with the reserves,the demand of the citizens for consumable water ,can be met by utilizing the sensitivity of demand in connection with the effective variables such as population ,income ,cost of water or any other variables .The aim of this article is to assess the demand function of municipal water for Zahedan city and the identification of influential factors of water-demand and to determine the minimum requirement of water quite necessary for livelihood .To achieve this end , the municipal demand function of Zahedan was estimated for the period between 1378-1385 by using of Stone-Gray method. The results in hand disclose that the demand elasticity of price is –0.06and elasticity of income is 0.062 and the minimum requirement of water is 95 liters and water as an essential and complementary commodity and the demand for it is affected by water price , income , temperature and other articles and services.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2024-05-05]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1387.8.4.1.4]