تحلیل و تخمین تقاضای آب خانگی بر اساس بلوک‌بندی قیمت آب (مطالعه موردی شهر اهواز)

سید عزیز آرمن [۱]، راضیه داودیان رنجبر [۲]
دانشگاه شهید چمران اهواز
saarman۲@yahoo.com

چکیده

شهر اهواز به دلیل مسایل زیست محیطی، آلودگی آب، کافی نبودن ذخیره‌های آب‌های سطحی و زیرزمینی برای جمعیت روزافزون این شهر و نیز شرایط جوی گرم در۹ماه از سال، پایین بودن میزان بارندگی و عدم بارش برف، صنعتی بودن شهر اهواز و وجود کارخانجات بسیار، دچار بحران شدید آبی شده است. در این پژوهش تقاضای آب خانگی برای سه گروه درآمدی ضعیف، متوسط و مرفه با استفاده از داده‌های مربوط به دوره زمانی ۱۳۸۹ – ۱۳۸۵، برای ۳۰ دوره دو ماهه و ۱۱ طبقه مصرفی با رویکرد داده های ترکیبی(پانل) برآورد شده است. این تابع بر اساس تابع تقاضای استون گری و به صورت بلوک‌بندی قیمتی است. نتایج نشان‌دهنده‌ی بی کشش بودن تقاضای آب خانگی نسبت به قیمت و درآمد برای هر سه گروه درآمدی است، کشش متقاطع نیز منفی برآورد شد. بنابراین، آب کالایی ضروری و بدون جانشین است. در بررسی سطوح آستانه مصرف آب، قشر ضعیف بیشترین و قشر متوسط کم‌ترین سطح آستانه مصرف را دارا هستند.

واژگان کلیدی: تابع تقاضای استون گری، آب خانگی، داده‌های پانل، اهواز

۱. مقدمه

در نگرش جدید جهانی، آب کالایی اقتصادی-اجتماعی و به عنوان نیاز اولیه انسان محسوب می‌شود. هرچند آب یکی از منابع تجدیدشونده به شمار می‌رود اما مقدار آن محدود است. با توجه به رشد جمعیت، گسترش صنعت، بالا رفتن سطح بهداشت و رفاه عمومی، سرانه منابع آب تجدیدشونده رو به کاهش می‌باشد.

اهواز مرکز استان خوزستان دارای آب و هوای بری و خشک و گرمسیری است و دارای تابستان‌های بسیار گرم و طولانی و زمستان‌های معتدل و کوتاه است. مردم شهر اهواز جهت تأمین مصارف آب شرب، از آب رودخانه کارون

[۱] .دانشیار اقتصاد، عضو هیئت علمی دانشگاه شهید چمران.
۲. کارشناس ارشد اقتصاد، کارشناس شرکت آب و فاضلاب اهواز.

استفاده می‌نمایند. رودخانه کارون مهم‌ترین و پرآب‌ترین رودخانه کشور محسوب می‌شود، اما هم اکنون به دلیل افزایش نیاز به آب در حوزه نفوذ کارون بزرگ و تغییرات شدید جمعیتی و همین طور گسترش صنایع مادر و توسعه کشاورزی و نیز به دلیل اجرای بزرگ‌ترین طرح‌های انتقال منابع آبی (کوهرنگ ۳)، متأسفانه پذیرای متنوع‌ترین و گسترده‌ترین آلاینده صنعتی، شهری و کشاورزی در منابع سطحی و زیرزمینی است. مجموعه عوامل فوق نهایتاً منجر به بروز یک بحران آبی در شهر اهواز شده است. ایجاد بحران آب، لزوم توجه بیشتر به مدیریت منابع آبی را توجیه می‌کند. یکی از حوزه‌های مربوط به مدیریت آب، مدیریت تقاضای آب است. مدیریت تقاضا کمک می‌کند که بیشترین خدمات آبی با حداقل حجم آب ممکن فراهم شود. در میان مصارف مختلف آب، تأمین آب شهری به علت مسائل بهداشتی و نیاز اولیه و اساسی انسان به آب و نیز احتمال بروز تنش‌های اجتماعی، از حساسیت و اولویت بیشتری برخوردار است. در این مقاله تابع تقاضای آب خانگی در شهر اهواز برآورد شده است و در این راستا برآورد کشش‌های قیمتی آب در بلوک‌های مختلف قیمتی، برآورد سطح آستانه‌ای مصرف آب که نسبت به تغییر قیمت آب حساسیت نشان نمی‌دهد و برآورد آثار عوامل غیر قیمتی مؤثر بر مصرف آب، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد.

۲. مروری بر برخی از مطالعات انجام شده

پژوهش‌هایی که در داخل و خارج کشور انجام شده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند، در جدول (۱) خلاصه شده است.

مطالعات انجام شده در خارج از کشور							
Ols	Lin, log, slog, stone gary, cobb	Panel data	۰/۲۱۱	-۰/۷۷۱	Aston	۱۹۹۸	Hanemann
			۰/۰۲۲	-۰/۸۶۱	Lin		
			۰/۰۱	-۰/۹۵۷	slog		
Ols, gls	stone, cobb	Panel data	_	(-۰/۵۱ ،-۰/۰۶)		۲۰۰۱	Guadin
Ols	lin	Time series	_	-۰/۱	Short	۲۰۰۷	Martinez & espineira
				-۰/۵	long		
Ols	Lin , log	Panel data	_	(-۰/۱۱ ،-۰/۷۳)		۲۰۰۴	Mylopoulos & mentes
ols	DOWN model	Time series	۰/۳۵۱	-۰/۳۴		۲۰۰۵	Athanasiadis
Ols	stone, cobb	Panel data	_	-۰/۲۴		۲۰۰۵	Bell & griffin
Ols	log	Time series	_	-۰/۱		۲۰۰۶	Kostas & chrysostomos
Ols, gls	Lin, log	Panel data	(۰/۳۹ ،۰/۴۲)	(-۰/۴۵ ،-۰/۵)		۲۰۰۸	Ruijs et al
Ols, gls	log	Cross section	۰/۳۵۵	-۰/۲۴		۲۰۰۹	Schleich & Hillenbrand
	نرم‌افزار arc gis	Panel data	_	-۰/۱۲		۲۰۱۱	Hanemann & nataraj
	RC, beysian, log	Time series	۰/۲۷	-۱/۶۱		۲۰۱۰	miyawaki

۳- معرفی مدل و داده‌ها

۳-۱.تابع مطلوبیت استون گری

یکی از فرم‌های تابع مطلوبیت مورد استفاده در تخمین تقاضای آب و دیگر کالاهای مورد نیاز برای افراد، تابع مطلوبیت استون گری[۱] است. در این تابع مطلوبیت فرض بر آن است که تا زمانی که حداقل نیازهای مصرفی کالایی تأمین نشده، فرد مصرف‌کننده از مصرف بیشتر کالا رضایت خاطر بدست نمی‌آورد. با توجه به این که فرض شده است مصرف‌کننده با سبدی از دو کالا، کالای مورد نظر Q_1(آب) و سایر کالاها و خدمات Q_2مواجه است تابع مطلوبیت استون گری به صورت زیر ارائه می‌شود.

$$u' = Lnu = r_1 Ln(Q_1 - a_1) + r_2 Ln(Q_2 - a_2) \quad (۵)$$

u_i = سطح مطلوبیت مصرف کننده a_i= حداقل مقدار لازم برای معیشت از کالای iام

r_i= سهم نهاده بودجه در مصرف کالای i ام

با استفاده از تبدیل یکنواخت مثبت روابط زیر بدست می‌آید:

جدول شماره ۱: پژوهش‌های انجام شده در زمینه برآورد تابع تقاضای آب در داخل و خارج کشور

پژوهشگر	سال	کشش قیمتی		کشش درآمدی	داده‌ها	الگوی برآورد شده	روش
مطالعات انجام شده در داخل کشور							
پژویان و حسینی	۱۳۸۲	(-۰/۸، -۰/۱۲)		(۰/۲ ، ۰/۱۳)	Time series	stone	ols
زنگنه	۱۳۸۴	-۰/۰۱	long	۰/۳۷	Time series	log	Ols
		-۰/۱۸	short	۰/۷۴۲			
خوش‌اخلاق و شهرکی	۱۳۸۶	-۰/۶		۰/۰۶۲	Time series	stone	Ols
شرزه‌ای و احراری	۱۳۸۷	-۰/۲۳		۰/۱۴		GMDH	شبکه عصبی
عبدلی و دیزجی	۱۳۸۸	-۰/۴۷		-۰/۵۹	Time series	stone, var	ols

$$u^* = \frac{u'}{r_1 + r_2} \quad (۶)$$

$$u^* = \beta_1 Ln(Q_1 - a_1) + \beta_2 Ln(Q_2 - a_2) \quad (۷)$$

$$\beta_1 + \beta_2 = 1 \quad \beta_1, \beta_2 \geq 0 \quad (۸)$$

$$\beta_1 = \frac{r_1}{r_1 + r_2} \qquad \beta_2 = \frac{r_2}{r_1 + r_2}$$

۱.Stone_Geary

از حداکثر سازی مسئله بالا و با توجه به قید بودجه $I = P_1.Q_1 + P_2.Q_2$ و با در نظر گرفتن فرض $\beta_1 + \beta_2 = 1$ خواهیم داشت :

$$Q_1 = \alpha_1 + \frac{\beta_1}{P_1}(I - P_2.\alpha_2 - P_1.\alpha_1) \quad (۹)$$

$$\theta_1 = \beta_1 \quad \theta_2 = -\beta_1\alpha_2 \quad \theta_0 = \alpha_1(1-\beta_1) \quad (۱۰)$$

فرم کلی تابع تقاضا به صورت زیر خواهد بود:

$$Q_1 = \theta_0 + \theta_1(\frac{I}{P_1}) + \theta_2(\frac{P_2}{P_1}) \quad (۱۱)$$

۳-۲. معرفی متغیرها

در برآورد مدل تقاضای آب شهر اهواز طبق مدل استون گری، متغیرهای lqz، lqmot و lqmor به ترتیب سه متغیر لگاریتم مصرف آب گروه‌های درآمدی ضعیف، متوسط و مرفه را نشان می‌دهند، این متغیرها بر حسب مترمکعب بوده و از لگاریتم میانگین مصرف مشترکین هر طبقه در هر دوره بدست آمده و به عنوان متغیر وابسته در الگو وارد شده‌اند.

متغیرهای مستقل عبارتند از:

درجه حرارت lh: یکی از متغیرهای موثر در مصرف آب خانگی شهر اهواز، متوسط درجه حرارت است، که به صورت لگاریتمی در مدل به کار برده می‌شود.

بارندگی lr: r، متوسط میزان بارندگی است و در مدل به صورت لگاریتمی به کار برده شده است.

نسبت درآمد به قیمت یک مترمکعب آب در هر طبقه مصرفی در هر دوره liptz، liptmot و liptmor: ما در این برآورد از لگاریتم نسبت درآمد خانوار به قیمت آب مصرفی استفاده نموده‌ایم، تا با مدل استون گری مورد نظر این پژوهش هم‌خوانی لازم را داشته باشد. آمار مربوط به متغیر قیمت آب مصرفی از میانگین مبلغ قبوض صادرشده توسط شرکت آب و فاضلاب شهر اهواز برای مصرف‌کنندگان بدست آمده و سپس با قیمت‌های اخذ شده توسط این شرکت، بابت هر مترمکعب آب در هر طبقه مصرفی در سال ۱۳۸۳ تثبیت شده است. برای متغیر درآمد خانوار میانگین قیمت ملک مسکونی در هر منطقه را به عنوان جایگزین متغیر درآمد در نظر گرفته‌ایم. آمار مربوط به این متغیر با مراجعه به آژانس‌های املاک در سطح شهر برای سال ۸۹ جمع‌آوری شده و با شاخص بهای مسکن استان خوزستان موجود در آمارهای بانک مرکزی جمهوری اسلامی تعدیل گردید.

نسبت قیمت سایر کالا و خدمات به قیمت آب در هر طبقه مصرفی در هر دوره lp۲ptz، lp۲ptmot و lp۲ptmor: ما در برآورد مدل، از لگاریتم نسبت شاخص بهای کالا و خدمات (ثابت=۱۳۸۳) در هر دوره (که به عنوان جانشینی برای قیمت سایر کالاها غیر از آب استفاده شده است) بر قیمت آب (ثابت=۱۳۸۳) در آن دوره استفاده می‌نماییم.

۳-۳. روش برآورد الگو

۳-٤. آزمون‌های ریشه واحد

نوشتارهای اقتصادسنجی و ریشه واحد بیانگر آن است که آزمون ریشه واحد مبتنی بر داده‌های پانل نسبت به آزمون ریشه واحد سری زمانی دارای قدرت و صحت بیشتری است. سه نوع آزمون ریشه واحد، برای بررسی مانایی داده‌های پانل مورد استفاده قرار می‌گیرد، این آزمون‌ها عبارتند از: آزمون ریشه واحد لوین، لین و همکاران[۱](۲۰۰۲)، آزمون فیشر[۲] و آزمون ایم، پسران و همکاران[۳](۲۰۰۳) است. ما در این مقاله از آزمون فیشر برای بررسی مانایی داده‌ها استفاده می-نماییم.

۳-۵. آزمون فیشر

یکی از روش‌های آزمون ریشه واحد داده‌های ترکیبی استفاده از سطح معنی‌داری آزمون ریشه واحد دیکی فولر پیشرفته[۴] پیشرفته[۴] است. اساس این روش برگرفته از روش فیشر (۱۹۳۲) بوده که بعداً به وسیله مادلا و وو[۵] (۱۹۹۹) به تفضیل، گسترش داده شده است. بر این اساس این آزمون به آزمون MW (مادالا و وو) معروف است.

این آزمون بر اساس آزمون دیکی فولر معمولی به صورت زیر انجام می‌شود:

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_i + \rho_i y_{i,t-1} + \sum_{z=1}^{\pi i} B_{i,z} \Delta y_{i,t-z} + \varepsilon_{i,t} \qquad (۱۲)$$

که در آن $y_{i,t}$ متغیر مورد بررسی، α_i ضریب ثابت در آزمون دیکی فولر پیشرفته، πi وقفه آزمون و ε_{it} خطای آزمون است. فرضیات آزمون MW به صورت زیر بیان می‌شود:

H۰: وجود ریشه واحد برای متغیرها در همه مقطع‌ها

H۱: متغیر حداقل در یکی از مقطع‌های ایستا است

آزمون فیشر به روش ساده‌ای وجود یا عدم وجود ریشه واحد در داده‌های ترکیبی را بررسی می‌کند. پس از انجام آزمون دیکی فولر معمولی، از مقدار P-Value[۶] مختص این آزمون، برای انجام آزمون استفاده می‌شود. آماره استفاده شده برای انجام آزمون فیشر، توسط مادالاو وو (۱۹۹۹) به صورت زیر ارائه شده است:

---

۱. Levin, Lin Et Al,
۲. Fisher Test
۳. Im, Pesaran Et Al
٤. Augmented Dickey Fuller Test
٥. Maddala & Wu
٦. The p-value is the probability of obtaining a test statistic at least as extreme as the one that was actually observed.

$$P_{MW} = -2\sum_{i=1}^{N} Log(p-Value) \qquad (۱۳)$$

بر این اساس مجموع مقدار سطح معنی‌داری برای آزمون ریشه واحد معمولی در هر مقطع محاسبه می‌شود. این آماره دارای توزیع کای اسکوار با 2N درجه آزادی است.

۳-۶. آزمون‌های تشخیصی

برای تعیین نوع مدل مورد استفاده در داده‌های ترکیبی از آزمون‌های مختلفی استفاده می‌شود. رایج‌ترین آن‌ها آزمون چاو[۱] برای استفاده از مدل اثر ثابت در مقابل مدل برآوردی داده‌های ترکیب شده (پول[۲])، آزمون هاسمن برای استفاده از مدل اثر ثابت در مقابل مدل اثر تصادفی و آزمون LM برای استفاده از مدل اثر تصادفی در مقابل مدل پول است.

آزمون چاو برای به‌کارگیری مدل پول در برابر مدل ثابت انجام می‌شود. فرضیات این آزمون به صورت زیر است.

$H_0 : pooled \text{ model}$

$H_1 : fixed \text{ effect model}$

فرضیه اول بر اساس مقادیر مقید و فرضیه مقابل آن بر اساس مقادیر غیر مقید است. آماره آزمون chow بر اساس مجموع مربعات خطای مدل مقید و مدل غیر مقید به صورت زیر است:

$$CHOW = \frac{RRSS - URSS / N - 1}{URSS / NT - N - K} \qquad (۱۵)$$

این آماره دارای توزیع F با N-۱ و NT-N-K درجه آزادی است.

رایج‌ترین آزمون برای تعیین نوع مدل داده‌های ترکیبی آزمون هاسمن[۳] است. آزمون هاسمن بر پایه وجود یا عدم وجود ارتباط بین خطای رگرسیون تخمین زده شده و متغیرهای مستقل مدل استوار است. اگر این ارتباط وجود داشت، مدل اثر ثابت و اگر این ارتباط وجود نداشت، مدل اثر تصادفی کاربرد خواهد داشت.

چنانچه واریانس اثرات مقطعی در مدل اثر تصادفی ناچیز باشد، می‌توان از روش ترکیب کل داده‌ها استفاده و از تخمین حداقل مربعات معمولی برای برآورد روابط بین متغیرها استفاده کرد. بر این اساس برای تعیین مدل اثر تصادفی در مقابل مدل پول، از آزمون بریش پاگن[۴] استفاده می‌شود. فرضیات این آزمون به صورت زیر است:

$$H0 : \delta_{\alpha}^2 = 0 \rightarrow POOL$$
$$H1 : \delta_{\alpha}^2 > 0 \rightarrow RandomEffect \qquad (۱۶)$$

---

۱. CHOW
۲ .pool
۳.Hausman Test
٤. Breush-Pagan Lm Test

که در این فرضیات، δ_α^2 نشان‌دهنده واریانس اثر مدل برآورد شده از طریق اثر تصادفی است. برای محاسبه آماره آزمون از خطای برآورد پول به صورت زیر استفاده می‌شود:

$$LM = \frac{NT}{2(T-1)}\left[\frac{T^2\sum e_{i0}^{-2}}{\sum\sum e_{it}^2} - 1\right]^2 \approx \chi_1^2 \qquad (۱۷)$$

که در رابطه فوق e_{it} خطای برآورد پول و $\bar{e}_{i0}$ متوسط خطا در زمان اول است. با درستی فرضیه اول این آماره دارای توزیع مجذورکای با یک درجه آزادی است.

٤- نتایج برآورد

٥-١. نتایج آزمون فیشر برای گروه‌های درآمدی ضعیف، متوسط و مرفه

نتایج حاصل از آزمون ریشه واحد فیشر در جدول شماره ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج این جدول، تمام متغیرها ایستا از درجه صفر بوده و پایایی آن‌ها مورد تأیید قرار می‌گیرد.

جدول شماره ۲: نتایج حاصل از تخمین آزمون ریشه واحد متغیرهای مورد استفاده در مدل

متغیر	Fisher				نتیجه	متغیر	Fisher				نتیجه
	ADF		P.P				ADF		P.P		
	statistic	p	statistic	P			statistic	p	statistic	P	
Lqz	۲۰۷/۴۸۳	۰	۲۰۲/۳۰۱	۰	I(۰)	Liptmot	۱۰۱/۷۴۱	۰	۱۱۸/۶۳	۰	I(۰)
Lqmot	۱۱۸/۲۸	۰	۱۶۷/۶۸۳	۰	I(۰)	Liptmor	۹۳/۵۹	۰	۱۱۶/۵۱	۰	I(۰)
lqmor	۱۸۴/۲۴۴	۰	۱۹۶/۴۶۱	۰	I(۰)	Lpr۲ptz	۱۰۴/۸۳۸	۰	۱۱۳/۲۷۵	۰	I(۰)
Lh	۹/۶۶	۰/۹۸	۳۹/۵۶	۰/۰۱	I(۰)	Lpr۲ptmot	۷۹/۳۷	۰	۷۶/۴۸	۰	I(۰)
Lr	۳۲۵/۵۲۹	۰	۴۵/۱۵	۰	I(۰)	Lpr۲ptmor	۷۲/۹۳	۰	۷۰/۴۸	۰	I(۰)
Liptz	۱۳۲/۱۰۵	۰	۱۶۷/۵۴	۰	I(۰)						

مأخذ: نتایج تحقیق

٥-٢. آزمون‌های تشخیصی

از آزمون‌های چاو، هاسمن و LM جهت تعیین روش مناسب برآورد مدل، که شامل مدل اثر ثابت، اثر تصادفی و پول می‌باشد، استفاده می‌نماییم. در مقایسه‌ی آماره‌های بدست آمده با مقادیر بحرانی جداول آماری می‌توان نتیجه گرفت که روش مناسب برآورد پارامترها برای کلیه گروه‌های درآمدی، روش داده‌های پانل بصورت پول است.

جدول شماره ۴: نتایج حاصل از آزمون‌های تشخیصی برای سه گروه درآمدی ضعیف، متوسط و مرفه

آزمون	شاخص		ضعیف	متوسط	مرفه
چاو	F	Statistic	۱۰۳۲/۸۴	۲۳۴/۳۷۳	۲۰۷۰/۴۱۲
		Prob	۰	۰	۰
هاسمن	Chi-square	Statistic	۰	۰	۰
		Prob	۱	۱	۱
LM	Chi-square	Statistic	۳/۸	۳/۷	۳/۷۲
نتیجه نهایی حاصل از آزمون			**پول**	**پول**	**پول**

مأخذ: نتایج تحقیق

۵- تخمین ضرایب مدل

ما در تخمین مدل، برای نسبت درآمد به قیمت آب مصرفی، به ازاء هر مقطع، یک ضریب برآورد نمودیم. پس از تخمین مدل و بدست آوردن ضرایب متغیرها این سوال پیش می‌آید که آیا این ضرایب از نظر آماری قابل اعتماد هستند. برای پاسخ به این سوال، ما از آزمون والد استفاده نمودیم. نتایج آزمون والد نشان‌دهنده این امر است که کلیه متغیرهای مستقل به کار رفته در مدل تغییرات متغیر وابسته را نشان می‌دهند. در ادامه نرمال بودن جملات باقی‌مانده را با استفاده از آزمون جارگ برا[۱] مورد بررسی قرار می‌دهیم. نتایج نشان‌دهنده این مطلب است که جملات باقی‌مانده بدست آمده برای قشر متوسط همگی نرمال، اما جملات باقی‌مانده بدست آمده در مقطع اول، گروه‌های درآمدی ضعیف و مرفه، غیر نرمال هستند. بنابراین جهت برآورد مناسب و اطمینان به نتایج حاصل از آن، مقطع اول را در برآورد تابع تقاضا اقشار ضعیف و مرفه حذف نموده و مدل‌ها را بار دیگر برآورد می‌نماییم. نتایج نهایی حاصل از این تخمین برای هر سه گروه درآمدی در جداول زیر ارائه شده است.

جدول شماره ۵: نتایج حاصل از تخمین تابع تقاضا بر اساس بلوک‌بندی قیمت قشر ضعیف

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LH?	۱/۱۹۷۸۹۶	۰/۰۴۵۶۳۰	۲۶/۲۵۲۶۰	۰,۰	۶--LIPTZ۶	۰/۱۰۸۶۳۲	۰/۰۰۸۷۱۴	۱۲/۴۶۶۰۹	۰,۰
LR?	۰/۹۴۲۱۸۹	۰/۰۶۸۹۱۴	۱۳/۶۷۱۹۵	۰,۰	۷--LIPTZ۷	۰/۱۲۰۴۲۱	۰/۰۰۸۸۰۳	۱۳/۶۷۹۵۷	۰,۰
LP۲PTZ?	-۰/۰۲۱۷۹۹	۰/۰۰۵۱۵۶	-۴/۲۲۸۲۱۵	۰,۰	۸--LIPTZ۸	۰/۱۳۲۵۱۳	۰/۰۰۸۸۶۵	۱۴/۹۴۸۲۱	۰,۰
۲--LIPTZ۲	۰/۰۳۹۶۰۶	۰/۰۰۸۷۸۳	۴/۵۰۹۳۴۴	۰,۰	۹--LIPTZ۹	۰/۱۴۷۵۹۶	۰/۰۰۹۰۴۲	۱۶/۳۲۲۵۵	۰,۰
۳--LIPTZ۳	۰/۰۷۳۶۹۷	۰/۰۰۸۸۰۷	۸/۳۶۸۰۴۵	۰,۰	۱۰--LIPTZ۱۰	۰/۱۶۳۸۱۲	۰/۰۰۹۲۸۳	۱۷/۶۴۶۰۳	۰,۰
۴--LIPTZ۴	۰/۰۸۱۹۵۱	۰/۰۰۸۹۷۵	۹/۴۴۶۵۷۶	۰,۰	۱۱--LIPTZ۱۱	۰/۲۰۶۶۷۳	۰/۰۰۹۷۴۸	۲۱/۲۰۲۵۸	۰,۰
۵--LIPTZ۵	۰/۰۹۴۵۵۰	۰/۰۰۸۶۰۳	۱۰/۹۹۰۹۱	۰,۰					

مأخذ: یافته‌های تحقیق مستخرج ازeviwes

[۱]. Jarque-Bera

جدول شماره ۶: نتایج حاصل از تخمین تابع تقاضا بر اساس بلوک‌بندی قیمت قشر متوسط

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LH?	۰/۴۳۹۰۲۰	۰/۰۵۶۰۱۰	۷/۸۳۸۲۷۶	۰,۰	۵--LIPTMOT۵	۰/۲۰۲۹۸۵	۰/۰۰۹۰۰۹	۲۲/۵۳۰۷۳	۰,۰
LR?	۰/۲۶۸۹۷۱	۰/۰۶۱۶۲۵	۴/۳۶۳۹۲۰	۰,۰	۶--LIPTMOT۶	۰/۲۱۶۷۹۸	۰/۰۰۹۱۲۰	۲۳/۷۷۰۸۸	۰,۰
LP۲PTMOT?	-۰/۰۶۶۳۶۷	۰/۰۰۶۳۲۲	-۱۰/۴۹۷۷۷	۰,۰	۷--LIPTMOT۷	۰/۲۲۷۸۹۴	۰/۰۰۹۲۰۳	۲۴/۷۶۲۲۵	۰,۰
۱--LIPTMOT۱	۰/۱۶۳۱۱۵	۰/۰۱۴۵۱۳	۱۱/۲۳۱۲۳	۰,۰	۸--LIPTMOT۸	۰/۲۴۰۵۹۷	۰/۰۰۹۳۰۹	۲۵/۸۴۵۱۷	۰,۰
۲--LIPTMOT۲	۰/۱۶۶۰۸۷	۰/۰۰۹۲۹۰	۱۷/۸۷۷۵۵	۰,۰	۹--LIPTMOT۹	۰/۲۵۳۲۷۱	۰/۰۰۹۴۲۳	۲۶/۸۷۷۹۰	۰,۰
۳--LIPTMOT۳	۰/۱۹۵۰۰۵	۰/۰۰۹۳۹۰	۲۰/۷۶۶۱۸	۰,۰	۱۰--LIPTMOT۱۰	۰/۲۷۶۵۸۵	۰/۰۰۹۸۲۸	۲۸/۱۴۳۵۶	۰,۰
۴--LIPTMOT۴	۰/۱۹۸۲۴۰	۰/۰۰۹۱۶۸	۲۱/۶۲۲۶۵	۰,۰	۱۱--LIPTMOT۱۱	۰/۳۱۸۲۹۳	۰/۰۱۰۲۹۲	۳۰/۹۲۵۰۴	۰,۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق مستخرج از eviwes

جدول شماره ۷: نتایج حاصل از تخمین تابع تقاضا بر اساس بلوک‌بندی قیمت قشر مرفه

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob	Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob
LH?	۱/۰۷۶۴۶۳	۰/۰۴۹۸۷۸	۲۱/۵۸۱۸۶	۰,۰	۶--LIPTMOR۶	۰/۱۱۱۶۵۵	۰/۰۰۸۰۴۹	۱۳/۸۷۲	۰,۰
LR?	۰/۸۶۳۴۶۹	۰/۰۶۷۴۹۵	۱۲/۷۹۳۱۱	۰,۰	۷--LIPTMOR۷	۰/۱۲۱۰۵۲	۰/۰۰۸۰۱۵	۱۵/۱۰۲	۰,۰
LP۲PTMOR?	-۰/۰۱۶۳۸	۰/۰۰۴۸۷۷	-۳/۳۵۸۹۳	۰,۰	۸--LIPTMOR۸	۰/۱۳۲۹۰۳	۰/۰۰۸۰۹۹	۱۶/۴۱۰	۰,۰
۲--LIPTMOR۲	۰/۰۵۲۸۴۲	۰/۰۰۷۸۰۵	۶/۷۷۰۲۲۱	۰,۰	۹--LIPTMOR۹	۰/۱۴۶۹۱۷	۰/۰۰۸۲۸۶	۱۷/۷۳۰	۰,۰
۳--LIPTMOR۳	۰/۰۸۰۰۸۱	۰/۰۰۷۷۸۵	۱۰/۲۸۷۱۰	۰,۰	۱۰--LIPTMOR۱۰	۰/۱۶۱۴۹۵	۰/۰۰۸۴۲۶	۱۹/۱۶۷	۰,۰
۴--LIPTMOR۴	۰/۰۸۸۴۴۸	۰/۰۰۷۹۵۰	۱۱/۱۲۵۷۴	۰,۰	۱۱--LIPTMOR۱۱	۰/۱۹۸۴۹۴	۰/۰۰۸۸۸۷	۲۲/۳۳۴	۰,۰
۵--LIPTMOR۵	۰/۱۰۰۵۶۲	۰/۰۰۸۰۱۹	۱۲/۵۴۱۱۹	۰,۰					

مأخذ: یافته‌های تحقیق مستخرج از eviwes

در برآورد مدل‌ها بر اساس بلوک‌بندی قیمت مقدار R^2 برای قشر ضعیف، متوسط و مرفه به ترتیب حدود ۷۹، ۹۶ و ۸۱ درصد است، همچنین، میزان R^2 و $\overline{R}^2$ بدست آمده در هر یک از مدل‌ها بسیار به هم نزدیک بوده، پس می‌توان نتیجه گرفت که مدل‌های برآورد شده برای هر سه گروه درآمدی از نظر قدرت توضیح دهندگی مطلوب هستند.

در مدل‌های برآورد شده برای گروه‌های درآمدی ضعیف، متوسط و مرفه هر دو متغیر دمای هوا و میزان بارندگی بر میزان تقاضای افراد از کالای آب موثر بوده و با آن رابطه مثبت دارد. این امر بدین معناست که افزایش دمای هوا و بارندگی منجر به افزایش سطح تقاضا برای افراد خواهد شد.

٦- محاسبه کشش‌های قیمتی، درآمدی و متقاطع

با در نظر گرفتن مدل‌های برآورد شده، می‌توان واکنش‌های مصرف‌کننده را در مواجه با تغییرات قیمتی و درآمدی مورد بررسی و تحلیل قرار داد. نتایج حاصل از برآورد کشش‌ها در جدول زیر ارائه شده است.

کشش / گروه درآمدی	ضعیف	متوسط	مرفه
کشش درآمدی	(۰/۰۴ ، ۰/۲۱)	(۰/۱۶ ، ۰/۳۲)	(۰/۰۵ ، ۰/۲۰)

کشش قیمتی	(-۰/۰۲ ، -۰/۱۸)	(-۰/۹ ، -۰/۲۵)	(-۰/۰۳ ، -۰/۱۸)
کشش متقاطع	-۰/۰۲	-۰/۰۷	-۰/۰۲

مأخذ: محاسبات محقق

نتایج نشان‌دهنده‌ی بی کشش بودن تقاضای آب خانگی نسبت به قیمت و درآمد برای هر سه گروه درآمدی است، کشش متقاطع نیز منفی بدست آمد. بنابراین آب به عنوان کالایی نرمال، ضروری و بدون جانشین برای کلیه گروه‌های درآمدی معرفی می‌گردد.

۷- محاسبه سطح آستانه مصرف

پس از برآورد کشش‌های بدست آمده، لازم است سطوح آستانه مصرف را که مستقل از قیمت، درآمد و سایر متغیرها است، را بدست آورد. سطح آستانه مصرف در تابع تقاضای استون گری از تقسیم عدد ثابت بر یک منهای ضریب نسبت درآمد به قیمت آب بدست خواهد آمد. در توابع برآورد شده در این پژوهش عدد ثابت برآورد نشده است، لذا در چنین شرایطی به پیروی از گودین (۲۰۰۱)، میانگین دمای هوا و میزان بارندگی را در ضرایب تخمینی ضرب نموده و مجموع آن را به عنوان عدد ثابت جهت برآورد سطح آستانه مصرف به کار می‌بریم. نتایج در جداول زیر ارائه شده است.

جدول شماره ۱۲ : برآورد سطح آستانه مصرف گروه های درآمدی بر اساس بلوک‌بندی قیمتی (ارقام به مترمکعب)

سطح مصرف	ضعیف	متوسط	مرفه	سطح مصرف	ضعیف	متوسط	مرفه
۰-۷	_	۱/۹۹	_	۴۲-۴۸	۴۷/۳۴	۴۴/۱۱	۴۶/۴۷
۷-۲۲/۵	۱۱/۶۴	۹/۰۰	۱۱/۰۱	۴۸-۶۰	۵۳/۴۷	۵۰/۱۴	۵۲/۵۶
۲۲/۵-۲۴	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۶۰-۷۲	۶۵/۶۳	۶۲/۱۶	۶۴/۶۸
۲۴-۳۰	۲۸/۹۸	۲۶/۰۵	۲۸/۲۴	۷۲-۹۶	۷۷/۸۳	۷۴/۲۲	۷۶/۸۱
۳۰-۳۶	۳۵/۰۹	۳۲/۰۶	۳۴/۳۲	۹۶ و بالاتر	۱۰۲/۴۱	۹۸/۳۳	۱۰۱/۱۷
۳۶-۴۲	۴۱/۲۲	۳۸/۰۹	۴۰/۴۰				

مأخذ: محاسبات محقق

در بررسی سطوح آستانه مصرف سه گروه درآمدی به این نتیجه می‌رسیم که قشر ضعیف بیشترین سطح آستانه مصرف و قشر متوسط پایین‌ترین سطح آستانه مصرف را در مقایسه با دیگر اقشار درآمدی دارد.

۸- نتیجه گیری

نتایج تحقیق بیانگر بی کشش بودن و معکوس بودن رابطه تقاضای آب خانگی نسبت به قیمت خودی برای هر سه گروه درآمدی است، که با افزایش یک درصد قیمت آب، سطح مصرف افراد کمتر از یک درصد کاهش خواهد یافت.

کشش‌های درآمدی حاصل از این توابع، مثبت و کمتر از واحد است. کشش متقاطع نیز برای کلیه گروه‌های درآمدی منفی بدست می‌آید. بنابراین آب به عنوان کالایی نرمال، ضروری و بدون جانشین برای کلیه گروه‌های درآمدی معرفی می‌گردد.

در بررسی کلی کشش‌های قیمتی گروه‌های درآمدی، در می‌یابیم که کشش قیمتی برآورد شده برای قشر متوسط در سطح بالاتری نسبت به دیگر اقشار قرار داشته و واکنش بیشتری نسبت به تغییرات قیمت از خود نشان می‌دهد. قشر ضعیف نیز با توجه به سطح پایین درآمد، میزان تقاضای آن از کالا محدود بوده، و از آنجایی که آب کالایی است که همواره حداقل آن برای ادامه زندگی لازم و ضروری است، این قشر با افزایش قیمت میزان مصرف خود را کمتر از دیگر اقشار کاهش خواهند داد. واکنش قشر مرفه نیز به تغییرات قیمتی همانند قشر ضعیف در سطح پایینی قرار دارد، که این امر ناشی از توانایی مالی این افراد است، که همواره فشار افزایش قیمت را آن طور که باید احساس نکرده و مصرف خود را به نسبت کمتری کاهش خواهند داد. در بررسی کشش درآمدی نیز در می‌یابیم که قشر ضعیف و مرفه کشش درآمدی پایین‌تری نسبت به قشر متوسط دارند. این امر بدین معناست که قشر ضعیف افزایش درآمد خود را به نسبت کمتری به تقاضای آب اختصاص می‌دهد. قشر مرفه نیز به دلیل افزایش سطح درآمد خود در حد اشباع، آب مصرف می‌کنند، بنابراین افزایش درآمد خود را به افزایش تقاضا اختصاص نخواهند داد. بررسی کشش متقاطع نیز این امر را روشن می‌سازد که قشر متوسط بیشترین واکنش را به تغییرات قیمت سایر کالاها از خود نشان می‌دهد. اقشار متوسط جامعه در مقایسه با اقشار مرفه قدرت خرید کمتری داشته و با افزایش قیمت سایر کالاها سطح مصرف خود را به نسبتی بیشتر کاهش می‌دهند. اقشار ضعیف این جامعه نیز بنا به توانایی مالی اندکی که دارند، با افزایش قیمت‌های سایر کالاها واکنشی کمتر از قشر متوسط از خود نشان داده و سطح کمتری از تقاضا را کاهش می‌دهند. در بررسی سطوح آستانه مصرف آب، قشر ضعیف بیشترین و قشر متوسط کم‌ترین سطح آستانه مصرف را دارا هستند.

مراجع:

ابطحی، احمد (۱۳۷۴). «برآورد تابع تقاضای آب آشامیدنی (مورد شهر اصفهان)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه اصفهان.

اولیایی، اسماعیل (۱۳۸۸). «بررسی امکان صرفه‌جویی در مصرف آب در بخش‌های خانگی، کشاورزی و صنعتی ایران». بولتن تخصصی اقتصاد ایران شماره ۵، تابستان ۸۸، صص،۴۹-۴۲.

پژویان، جمشید و حسینی، سید شمس‌الدین (۱۳۸۲). «تخمین تابع تقاضای آب، (مطالعه موردی شهر تهران)». فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران (دانشگاه علامه طباطبایی)، شماره ۱۶، صص، ۷۲-۴۷.

تابش، مسعود و دیگران (۱۳۸۵). «پیش بینی تقاضای کوتاه مدت آب شهر تهران با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی». نشریه دانشکده فنی، دانشگاه تهران، جلد ۴۱ _شماره ۱، اردیبهشت ۱۳۸۶، صص، ۲۴-۱۱.

خوش اخلاق، رحمان و شهرکی، جواد (۱۳۸۷). «برآورد تابع تقاضای آب خانگی در شهر زاهدان» پژوهش‌های اقتصادی، فصلنامه علوم انسانی، شماره ۸(۴)، زمستان ۱۳۸۷، ۱۴۵-۱۲۹.

دایمی، علیرضا (۱۳۸۹). «مدیریت به هم پیوسته منابع آب». پیام نیرو، ماهنامه اختصاصی وزارت نیرو، تیر ماه ۱۳۸۹، صص،۱۸-۱۷.

زراءنژاد، منصور و انواری، ابراهیم (۱۳۸۵). «کاربرد داده‌های ترکیبی در روش تحلیل رگرسیون در علوم مختلف (با تأکید بر علوم اقتصادی- اجتماعی)»، در: مجموعه مقالات اولین همایش بین‌المللی روش تحقیق در علوم، فنون و مهندسی،۹ و ۱۰ خرداد. تهران: دانشگاه امام حسین.

زنگنه، لیدا (۱۳۸۴). «تحلیل و برآورد تابع تقاضای آب خانگی شهر اهواز». پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم اقتصادی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات اهواز.

شرزه‌ای، غلامعلی و دیگران (۱۳۸۷). «پیش بینی تقاضای آب شهر تهران با استفاده از الگوهای ساختاری، سری‌های زمانی و شبکه عصبی مصنوعی نوع GMDH». مجله تحقیقات اقتصادی شماره ۸۴، پائیز ۱۳۸۷، صص، ۱۷۵-۱۵۱.

صالح نیا، نرگس و دیگران (۱۳۸۶). «بررسی تعرفه‌های آب شرب شهری و تأثیر آن بر الگوی آب مشترکان، مطالعه موردی: شهر نیشابور»، نشریه آب و فاضلاب، شماره ۶۴، سال ۱۳۸۶، صص، ۶۹-۵۰.

عبدلی، قهرمان و فرجی دیزجی، سجاد (۱۳۸۸). «برآورد تابع تقاضای آب شهرستان ارومیه»، مجله دانش و توسعه (علمی-پژوهشی) سال شانزدهم، شماره ۲۸، پائیز ۱۳۸۸، صص، ۱۷۵-۱۵۸.

وزارت نیرو، شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور، ۱۳۸۶، تعرفه‌های آب و فاضلاب و شرایط عمومی آن‌ها (ویژه اهواز)، تهران.

Athanasiadis, L. et al. (۲۰۰۵). A hybrid agent-based model for estimating residential water demand. *Simulation: Transactions of the society for modeling and simulation international*, ۸۱(۳) :۱۷۵-۱۸۷, ۲۰۰۵

Bell, D., & Griffin, R. (۲۰۰۵). Determinants of demand for water used in texas communities, Department of agricultural economics texas a&m university college station.

Guadin, S. et al. (۲۰۰۱). Demand specification for municipal water management, evalution of stone_geary form. *Land economics*, ۲۰۰۱, vol. ۷۷, issue ۳, pages ۳۹۹–۴۲۲.

Hanemann,W. M. (۱۹۹۸). Determinants of urban water use. department of agricultural & resource economics, College of natural resources, University of california(berkeley).

Kostas, B., & Chrysostomos, S. (۲۰۰۶). Estimating urban residential water demand determinants and forecasting water demand for athens metropolitan area ,۲۰۰۰_۲۰۱۰. *South_eastern europe*, ۱(۲۰۰۶)۴۷_۵۹.

Martinez-espineira, R. (۲۰۰۷). An estimation of residential water demand using co-integration and error correction techniques. *Journal of applied economics* ۱۰ (۱): ۱۶۱–۸۴.

Miyawaki, K., Omori, A., & Hibiki, a. (۲۰۱۰). Panel data analysis of japanese residential water demand using a discrepe/ continuous choice approach. Global coe hi – stat discussion paper series ۱۲۳.

Mylopoulos, Y., Mentes, A. & Alexandros, K. (۲۰۰۴). Modeling residential water demand using household data : A cubic approach , *International water resources association water international* , volume۲۹ , number ۱ , pages ۱۰۵ – ۱۱۳.

Nataraj, S., & Hanemann, M. (۲۰۱۱). Does marginal price matter? a regression discontinuity approach to estimating water demand. *Journal of environmental economics and management*, ۶۱:۱۹۸–۲۱۲, ۲۰۱۱.

Ruijs, A., Zimmermann, A., & Uan den berg, M. (۲۰۰۸). Demand and distributional effects of water pricing policies , *Ecological economics*, volume ۶۶, issues ۲–۳, ۱۵ june ۲۰۰۸, pages ۵۰۶–۵۱۶.

Schleich, J., & Hillenbrand, T. (۲۰۰۹). Determinants of residential water demand in germany , *Ecological economics*, volume ۶۸, issue ۶, ۱۵ april ۲۰۰۹, pages ۱۷۵۶–۱۷۶۹.

This document was created with Win2PDF available at http://www.win2pdf.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.