

# بررسی تعرفه‌های آب شرب شهری و تأثیر آن بر الگوی مصرف آب مشتریان، مطالعه موردی: شهر نیشابور

نرگس صالح‌نیا<sup>۱</sup> محمدعلی فلاحی<sup>۲</sup> حسین انصاری<sup>۳</sup> کامران داوری<sup>۳</sup>

(دریافت ۸۵/۹/۲۰ پذیرش ۸۶/۳/۱۰)

## چکیده

رشد روز افزون تقاضای آب در شرایط خاص اقلیمی، کشور را در آستانه کمبود شدید و به دنبال آن تنش‌های اجتماعی و سیاسی زیادی قرار داده است که بهبود این شرایط نیازمند رویکردهایی برای تخصیص و استفاده بهینه از منابع آبی موجود می‌باشد. قیمت‌گذاری آب و تعیین تعرفه‌های مناسب، ابزاری قوی برای مدیریت تقاضا و بهترین رویکرد برای بهبود تخصیص و تشویق به حفاظت از منابع آبی است. در مقاله حاضر، تعرفه‌های موجود در بخش آب شرب و الگوی مصرف مربوط به جامعه آماری مشتریان در شهر نیشابور طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ و برای شش دوره دو ماهه در هر سال بررسی شد. نتایج نشان می‌دهد که متوسط سرانه مصرف ۱۳۵ لیتر در شبانه روز بوده و این سرانه از دوره اول تا دوره سوم سیر صعودی و از دوره چهارم تا دوره ششم سیر نزولی داشته است. همچنین بیشترین درصد مشتریان (۷۰/۳۵ درصد با ۵۰ درصد کل مصرف) مصرفی بین ۵ تا ۲۲/۵ مترمکعب در ماه و کمترین درصد مشتریان (۰/۵۱ درصد با مصرف ۶/۸۵ درصد کل مصرف) مصرفی بیش از ۶۵ مترمکعب را به خود اختصاص داده‌اند. نتایج ترکیبی تعرفه‌ها و مقادیر مصرف آب شرب نشان دهنده عدم تطابق بین الگوی مصرف جامعه آماری با الگوی مصرف پیشنهادی و تعرفه‌های وضع شده از طرف دولت است. این عدم تطابق باعث شده نه تنها تعرفه‌های موجود ابزاری برای کنترل مصرف آب شرب نباشند، بلکه تعرفه بسیار پایین در نظر گرفته شده برای بلوک‌های ابتدایی (که اکثر مشتریان در محدوده این بلوک‌ها هستند) اولاً خسارت بسیار بالایی را به شرکت های آب و فاضلاب کشور تحمیل کند و ثانیاً مشتریان را به مصرف بیشتر آب ترغیب نماید که با اهداف و سیاست‌های قیمت‌گذاری سازگاری ندارد.

**واژه‌های کلیدی:** تعرفه، قیمت‌گذاری، آب شرب، الگوی مصرف، شرکت آب و فاضلاب شهری، نیشابور.

## Study of Municipal Drinking Water Tariffs and its Effect on Water Consumption Pattern, Case Study: City of Neyshabour

Narges Salehnia<sup>1</sup> Mohammad Ali Fallahi<sup>2</sup> Hossine Ansari<sup>3</sup> Kamran Davari<sup>3</sup>

(Received Dec. 11, 2006 Accepted May 31, 2007)

### Abstract

Increasing water demand with the peculiar climatic conditions in Iran has caused water scarcity and the subsequent social and political tensions. Efficient practices are, therefore, required for the allocation and optimal use of water resources. Water pricing and adoption of suitable tariffs may serve as instruments for demand management to achieve the required water management practices. Along these lines, the current tariffs used by the municipal drinking water sector and the consumption patterns of consumers in Neyshabour were studied over six two-month periods per year during 1380-1383. Results show that average per capita consumption is 135 lit/day, which increases as we move from the first to the third period, and then decreases toward the sixth period. Moreover, the highest percentage of connections had a consumption level of about 5 to 22.5 m<sup>3</sup>/month while a very low

1. Graduate Student of Economics, Ferdowsi University, Mashhad, Salehnia\_n@yahoo.com
2. Assistant Professor of Economics, Ferdowsi University, Mashhad.
3. Assistant Professor of Water Engineering, Ferdowsi University, Mashhad.

- ۱- کارشناس ارشد علوم اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد، Salehnia\_n@yahoo.com
- ۲- استادیار گروه اقتصاد، دانشکده علوم اداری و اقتصادی، دانشگاه فردوسی مشهد
- ۳- استادیار گروه آبیاری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

percentage had a consumption level of over 65 m<sup>3</sup>/month. Examination of current tariffs against water consumption patterns revealed that current tariffs are too low to be capable of controlling consumption. In addition to high losses to water & sewage companies, an inevitable outcome of the current tariffs seems to be encouragement of more water consumption, none of which is compatible with water pricing policies and objectives.

**Keywords:** Tariffs, Pricing, Drinking Water, Consumption Pattern, Municipal Water Company, Neyshabour.

## ۱- مقدمه

است وضعیت تعرفه‌های موجود بررسی و مسائل و مشکلات مربوط به این تعرفه‌ها دقیقاً مشخص شود.

مطالعات انجام شده در خصوص تدوین تعرفه‌ها و قیمت‌گذاری آب شرب در ایران بیشتر با نگرش مدیریت عرضه و تأمین آب و بر مبنای معیارهای حسابداری و مالی بوده است. این در حالی است که تحقیقات در خصوص قیمت‌گذاری و الگوی مصرف مبتنی بر اصول اقتصادی و ملاحظات رفاهی به منظور استفاده، تولید مؤثر و کارآمد آب در ایران، در مقایسه با دیگر کشورها به ویژه کشورهای توسعه یافته بسیار اندک است. برخی از این تحقیقات عبارت‌اند از: تحقیق برگ و تشریهارت<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۸، حویت<sup>۲</sup> در سال ۲۰۰۰، بولند و ویتینگتون<sup>۳</sup> در سال ۲۰۰۰، ویتینگتون در سال ۲۰۰۲، برگ و هالت<sup>۴</sup> در سال ۲۰۰۱، برگ در سال ۲۰۰۲، مویلانن و شولتز<sup>۵</sup> در سال ۲۰۰۲، گارسیا و رینود<sup>۶</sup> در سال ۲۰۰۴، ماتور<sup>۷</sup> در سال ۲۰۰۳، ماتور و سندپ<sup>۸</sup> در سال ۲۰۰۳ و سندپ<sup>۹</sup> در سال ۲۰۰۴ [۳-۱۳].

هدف از مقاله حاضر بررسی، پایش و ارزیابی تعرفه‌های موجود آب شرب و تأثیر آن بر الگوی مصرف مشترکان شهری می‌باشد. در این راستا تلاش می‌گردد، با استفاده از این مطالعه امکان پاسخگویی به پرسشهای زیادی از جمله موارد زیر فراهم شود: آیا روش قیمت‌گذاری موجود روشی مناسب و قابل قبول است و تعرفه‌های تحمیلی به مشترکان آب شرب معقول و منطقی است؟ آیا تعرفه‌های موجود، مشترکان با مصرف بیش از الگوی مصرف را به کاهش مصرف تشویق و فرهنگ صرفه‌جویی در آب (با توجه به کمبود شدید منابع آبی) را در جامعه ترویج خواهد نمود؟ آیا الگوی مصرف تعیین شده با الگوی مصرف موجود و نیازهای طبیعی شهروندان مطابقت دارد؟

در نگرش جدید، آب کالایی اقتصادی-اجتماعی است و به عنوان نیاز اولیه انسان محسوب می‌شود. محدودیت منابع آب در مناطق خشک و نیمه‌خشک و رشد روز افزون تقاضای آن موجب کمبود آب، کاهش قابلیت اعتماد به سیستم‌های تأمین آب، تشدید رقابت و تضاد بین بخشهای مختلف مصرف‌کننده و بروز خسارات اقتصادی، زیست محیطی، تنش‌های اجتماعی و سیاسی می‌شود. در میان کاربردهای مختلف آب، آب شرب شهری به خاطر مسائل بهداشتی، نیازهای اولیه انسان و نیز احتمال بروز تنش‌های اجتماعی در اثر کمبود آن، از حساسیت و اولویت بیشتری برخوردار است [۱].

کمبود آب در ایران نیز یکی از اصلی‌ترین عوامل محدود کننده توسعه فعالیتهای اقتصادی در دهه‌های آینده به‌شمار می‌رود. کارشناسان بارها هشدار داده‌اند که ایران با متوسط نزولات جوی ۲۶۰ میلی‌متر در سال، در زمره کشورهای خشک جهان و دارای منابع آب محدود است. همچنین بر اساس آمار ارائه شده در پنجمین کنفرانس بین‌المللی اقتصاد کشاورزی آسیا عنوان گردید که پس از سال ۲۰۵۰ میلادی، ایران به یکی از کشورهای تشنه دنیا تبدیل خواهد شد [۲].

از سوی دیگر، رشد روزافزون جمعیت، توسعه فعالیتهای اقتصادی و بالارفتن سطح استانداردهای زندگی سبب افزایش چشمگیر تقاضای آب به خصوص آب شرب شده است. منابع آب شیرین اگرچه در چرخه طبیعت تجدید می‌شوند، لکن حجم آنها ثابت است و به این ترتیب برآیند رشد تقاضا و حجم ثابت منابع آب به کمپایی آن حکم داده و زمینه را برای توسعه نظریه‌های علم اقتصاد (با موضوع تخصیص منابع کمیاب) فراهم آورده است. لذا مدیریت تقاضا که به مصرف آب به عنوان یک تقاضا می‌نگرد می‌تواند توسط روشهای فنی و اقتصادی-اجتماعی اصلاح شود و به رویکردهایی برای تخصیص و استفاده بهینه از منابع آبی موجود منجر شود.

قیمت‌گذاری آب به عنوان ابزاری برای مدیریت تقاضا، چه از طریق احکام اداری و چه از طریق نیروهای بازار، بهترین رویکرد جهت بهبود تخصیص و تشویق به حفاظت از منابع آبی می‌باشد. لذا قبل از انجام هر پژوهشی در زمینه قیمت‌گذاری آب شرب، لازم

<sup>1</sup> Berg and Tschirhart

<sup>2</sup> Hewitt

<sup>3</sup> Boland and Whittington

<sup>4</sup> Halt

<sup>5</sup> Moilanen and Schulz

<sup>6</sup> Garcia and Reynaud

<sup>7</sup> Mathur

<sup>8</sup> Sandeep

<sup>9</sup> Sandbach

## ۲- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه که به عنوان جامعه آماری نیز مد نظر قرار گرفته است، شهر نیشابور در استان خراسان رضوی و مرکز شهرستان نیشابور می‌باشد. این شهر به دلیل یکسانی مشخصات جمعیتی و مصرفی آب با متوسط استانی و کشوری، الگوی مناسبی برای تجزیه و تحلیل‌های مورد نظر در این تحقیق بوده و نتایج حاصل از آن قابل تعمیم به کل استان و کشور خواهد بود. این جامعه آماری از لحاظ ترکیب سنی دارای جمعیتی جوان است به طوری که در سال ۱۳۷۵ از کل جمعیت آن ۴۱/۶۷ درصد در گروه سنی کمتر از ۱۵ سال، ۵۳/۶۳ درصد در گروه سنی ۱۵ تا ۶۴ سال و ۴/۶۹ درصد در گروه سنی ۶۵ سال و بالاتر (مابقی نامشخص) قرار داشته‌اند که این آمار وضعیت مشابهی با ترکیب سنی جمعیت استان خراسان دارد [۱۴]. بعد جمعیتی شهر نیشابور در سالهای گذشته نسبتاً ثابت بوده و تغییری نداشته است. بعد خانوار در این شهر نیز در دوره آماری مورد نظر (۱۳۷۹ تا ۱۳۸۳) در حدود بعد متوسط کشوری (یعنی ۴/۵ نفر) بوده است. بعلاوه از نظر میزان مصرف و سرانه آب تخصیصی به مشترکان، شهر نیشابور از شرایط متوسطی در کل استان برخوردار است. برآورد مقادیر آب مورد نیاز سرانه شهر نیشابور و میانگین مقادیر آن در شهرهای استان خراسان رضوی برای سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۴۰۰ طبق مطالعات مشاور جاماب به شرح جدول ۱ می‌باشد [۱۵].

## ۳- اطلاعات و داده‌های تحقیق

به منظور ارزیابی تعرفه‌های آب شرب شهری و همچنین بررسی تأثیر آن بر الگوی مصرف مشترکان شهری، از آمار و داده‌های مربوط به مصارف آب و هزینه پرداختی برای ۴۴۸۹۸ مشترک (البته در بعضی از دوره‌ها تعداد مشترکان کمتر از این تعداد بوده است). در طول شش دوره دو ماهه از سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ (از دوره اول در سال ۸۰ تا دوره ششم در سال ۸۳، جمعاً ۲۴ دوره) استفاده شد. علاوه بر این، اطلاعات مربوط به الگوی مصرف آب و تعرفه‌های نرخ‌گذاری نیز که به صورت تعرفه‌های بلوکی

فزاینده‌اند، جمع‌آوری گردید. منبع این داده‌های آماری واحد امور مشترکان ستاد آب و فاضلاب استان خراسان رضوی می‌باشد.

## ۴- نتایج

### ۴-۱- الگوی مصرف آب شرب

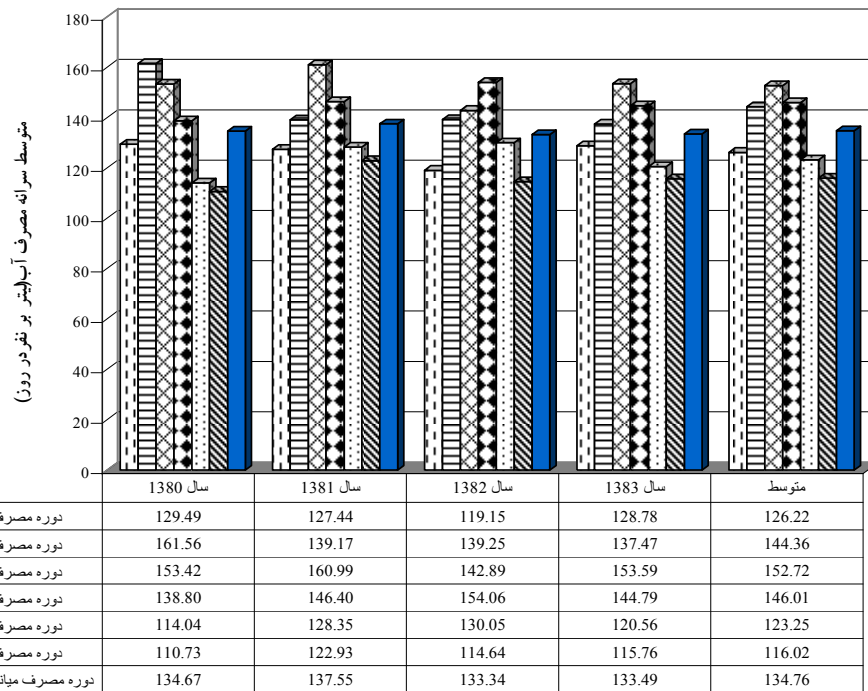
در مطالعاتی که توسط سازمان ملل متحد در سنگاپور صورت گرفت، حداقل آب مصرفی هر شهروند برای حفظ بهداشت و سلامت جامعه ۹۹ لیتر در روز تعیین گردید. اما در کشور ما بر طبق برنامه سوم توسعه، الگوی مصرف آب هر خانوار ۲۲/۵ مترمکعب در ماه تعیین شده است که هر نفر به طور متوسط در شبانه روز می‌تواند ۱۵۰ لیتر آب مصرف نماید [۱۶]. به استناد قانون الحاق یک به بند دو تبصره ماده ۱۳۳ برنامه سوم (تنفیذ شده طی تبصره ماده ۱۷ قانون برنامه چهارم) الگوی فوق به نحوی اصلاح شد که الگوی مصرف ماهانه مشترکان خانگی در اکثر شهرهای واقع در مناطق خشک و نیمه خشک کشور مانند شهر نیشابور و نیز شهرهایی از قبیل قدمگاه، فیروزه، سبزوار، نقاب، چناران، گلپهار، کلات، فریمان، باخزر، بردسکن، قوچان و فردوس که تابعه شرکت آب و فاضلاب مرکز خراسان رضوی می‌باشند، ۲۰ متر مکعب در ماه (۱۴۵ لیتر در شبانه روز برای هر نفر) تعیین شد [۱۷].

با توجه به رشد بی رویه شهرنشینی در کشور، آمار چند سال اخیر مصرف سرانه، به طور متوسط ۲۵۰ تا ۳۰۰ لیتر در شبانه روز را نشان می‌دهد. در سال ۱۳۷۳ متوسط تقاضای سرانه آب شهری در کشور برابر ۲۴۲ لیتر نفر روز بوده است. در سال ۱۳۷۹، فقط ۴۷ درصد مشترکان کشور کمتر از الگوی مصرف، آب مصرف کرده و در مجموع ۲۴ درصد آب شرب تولیدی در کشور را به کار بردند. این در حالی است که ۱۱ درصد مشترکان که مصرف بالایی داشتند، همان مقدار یعنی ۲۴ درصد آب شرب تولیدی را مصرف کردند [۱۸].

برای بررسی الگوی مصرف شهر نیشابور، اطلاعات مربوط به مصرف مشترکان طی سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳ و برای شش دوره دو ماهه در هر سال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای محاسبه

جدول ۱- آب مورد نیاز سرانه شهر نیشابور و متوسط شهرهای استان خراسان رضوی (لیتر بر نفر در روز)

نام شهر	سال		۱۳۷۵		۱۳۸۰		۱۳۸۵		۱۳۹۰		۱۳۹۵		۱۴۰۰	
	مطلوب	معمول	مطلوب	معمول	مطلوب	معمول	مطلوب	معمول	مطلوب	معمول	مطلوب	معمول	مطلوب	معمول
نیشابور	۲۶۱	۲۸۰	۲۶۵	۲۸۴	۲۶۸	۲۸۸	۲۷۱	۲۹۱	۲۷۴	۲۹۴	۲۷۷	۲۹۷	۲۷۱	۲۹۱
متوسط شهرهای استان خراسان	۲۵۵	۲۷۴	۲۵۹	۲۷۸	۲۶۲	۱۸۲	۲۶۵	۲۸۵	۲۶۸	۲۸۸	۲۷۱	۲۹۱	۲۷۱	۲۹۱



دوره زمانی

شکل ۱- متوسط سرانه مصرف مشترکان شهر نیشابور طی سالهای ۸۰ تا ۸۳

(۱۴۵ لیتر) نشان می‌دهد که متوسط سرانه مصرف در این شهر در اکثر دوره‌های دو ماهه کمتر از الگوی مصرف بوده و تنها در دوره اوج مصرف (دوره دو ماهه سوم و چهارم) اندکی بیش از الگوی مصرف می‌باشد.

همان طور که از جدول ۲ قابل مشاهده است، مقایسه میزان مصرف در شهر نیشابور با میزان آب مصرفی بعضی از شهرها و کشورهای جهان نشان می‌دهد که مصرف آب در نیشابور از اکثر شهرهای دیگر کشورها (که از لحاظ آب و هوایی، زندگی اجتماعی و اقتصادی بالاتر از نیشابور هستند) بیشتر است. البته این میزان مصرف از سرانه مصرف دیگر شهرهای کشور به مراتب پایین‌تر است [۲۰].

#### ۴-۲- تعرفه آب شرب در کشور

نرخ آب بهای مشترکان خانگی تحت پوشش که در تنظیم تعرفه‌ها اعمال می‌گردد، هر ساله از جانب وزارت نیرو و شورای اقتصاد با روشهای خاصی محاسبه و ارائه می‌شود. محاسبه نرخ هر واحد آب مصرفی در سالهای آماری مورد نظر نتایج جالب توجهی را به دست می‌دهد که نتایج مذکور و مقایسه تعرفه‌های بلوکی آب شرب به دست آمده برای هر یک از سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۴ در شکل ۲ ارائه شده است. با توجه به شکل ۲ مشخص است که ساختار قیمت‌گذاری آب برای مصارف خانگی در ایران براساس روش بلوک‌های

مصرف سرانه هر نفر از رابطه زیر استفاده شده است:

$$C_p = \frac{W_t \times 1000}{N_t \times D \times B} \quad (1)$$

که در آن

$W_t$ ، کل مصرف مشترکان جامعه در هر دوره (متر مکعب)

$N_t$ ، تعداد مشترکان

$D$ ، مدت زمان مصرف (روز) و

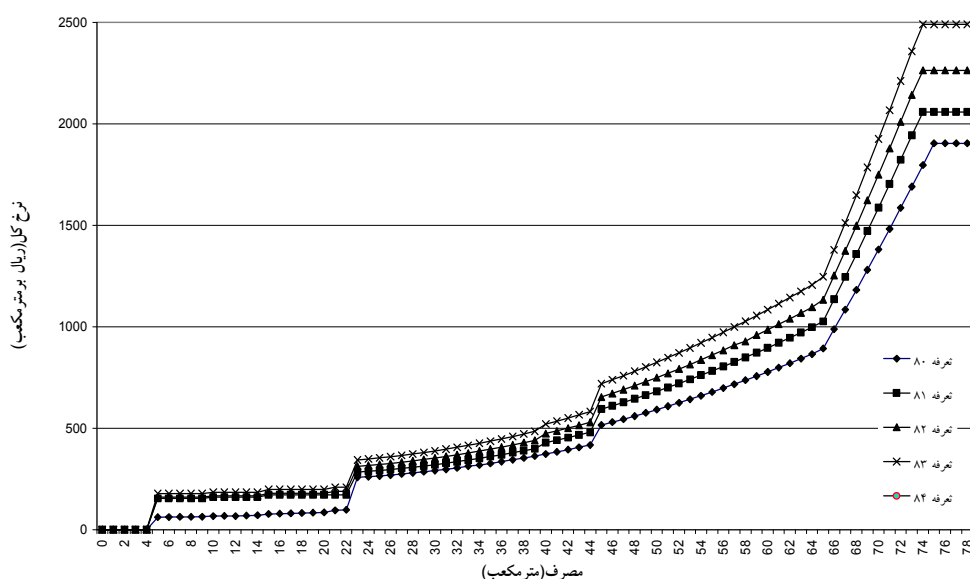
$B$ ، بُعد خانوار (۴/۶ نفر) است [۱۹]. بررسی‌ها و تجزیه و

تحلیل انجام گرفته در شهر نیشابور نتایج متفاوتی از مصارف ذکر شده در فوق را نشان می‌دهد (شکل ۱).

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که به طور متوسط سرانه مصرف در شهر نیشابور ۱۳۵ لیتر در شبانه روز بوده است و تغییرات خاصی در میزان سرانه مصرف در سالهای مختلف به جز سال ۸۱ دیده نمی‌شود. علاوه بر این، مقادیر سرانه مصرف از دوره اول تا دوره سوم سیر صعودی و از دوره چهارم تا دوره ششم سیر نزولی دارد. این روند تقریباً برای کل دوره آماری به جز سالهای ۸۰ و ۸۲ ثابت بوده است، به طوری که در سال ۸۰ سرانه مصرف در دوره دو ماهه دوم به حداکثر مقدار خود رسیده و در سال ۸۲ در دو ماهه چهارم این اتفاق افتاده است. اما در دیگر سالها و در شرایط متوسط، حداکثر سرانه مصرف عموماً در دوره دو ماهه سوم اتفاق افتاده است. مقایسه نتایج به دست آمده با الگوی مصرف شهر نیشابور

جدول ۲- مصرف سرانه آب در برخی از شهرهای ایران و جهان

شهر	کشور	مصرف سرانه (لیتر در روز)	شهر	کشور	مصرف سرانه (لیتر در روز)
نیشابور	ایران	۱۳۵	کویت	کویت	۱۸۴
شیراز	ایران	۱۵۵	ظهران	عربستان	۸۷
قم	ایران	۱۶۶	-	اندونزی	۸۷
لرستان	ایران	۱۷۸	-	مالزی	۹۰
اصفهان	ایران	۱۸۸	-	مکزیک	۱۰۰
تنکابن	ایران	۲۰۰	-	بلژیک	۱۰۸
خوزستان	ایران	۲۳۴	آتن	یونان	۱۲۸
تهران	ایران	۲۴۴	ریاض	عربستان	۱۳۱
عمان	عمان	۸۰	نیکوزیا	قبرس	۱۳۳
صنعا	یمن	۵۰	-	مجارستان	۱۵۰
الجزیره	الجزایر	۷۰	آمستردام	هلند	۱۷۷
تونس	تونس	۸۰	-	آمریکا	۲۴۲
کازابلانکا	مراکش	۱۱۰	لندن	انگلستان	۲۶۳



شکل ۲- مقایسه تعرفه‌های بلوکی آب شرب در سالهای ۸۰ تا ۸۴ در ایران

مشمول نرخهای بالایی می‌گردند. این نوع از تعرفه‌ها می‌توانند به منظور تحمیل انگیزه‌های صرفه جویی در مورد تعدادی از گروههای خاص یعنی مصرف کنندگان بزرگ به کار روند و باعث ظهور تصور افزایش قیمت در ذهن آنها گردد.

نتایج ارائه شده در شکل ۲ نشان می‌دهد که ساختار قیمت‌گذاری به نحوی است که عملاً شش بلوک مصرفی متفاوت وجود دارد. در بلوک اول، مصرف کننده کم درآمد به ازای هر واحد آب مصرفی تا ۵ مترمکعب در ماه هیچ هزینه‌ای را پرداخت نمی‌کند. در بلوک‌های دوم و سوم هزینه نسبتاً کمی به ازای هر واحد آب مصرفی پرداخت می‌گردد. اما این هزینه در بلوک‌های چهارم و پنجم سیر صعودی داشته و به شدت افزایش می‌یابد. این نحوه تعیین تعرفه‌ها باعث می‌شود که اولاً مصرف کنندگان به صرفه‌جویی

تصاعدی است. در این روش قیمت‌گذاری، مشترک در بلوک‌های اولیه به ازای هر میزان مصرف (در محدوده هر بلوک) یک قیمت واحد را برای یک واحد آب مصرفی می‌پردازد، اما قیمت هر واحد آب مصرفی، در بلوک‌های مختلف متفاوت است. همچنین در بلوک‌های انتهایی، در داخل هر بلوک نیز با افزایش مصرف آب، قیمت هر واحد آب مصرفی افزایش می‌یابد. لذا به ازای گروههای مختلف مصرف کننده آب، قیمت‌های متفاوتی برای هر مترمکعب آب تعیین شده است. در وضع تعرفه‌های تصاعدی فرض آن است که گروههای مصرف کننده پردرآمد، توسط میزان مصرف شناسایی می‌شوند و از احتمال به وجود آمدن نرخهای بالای مصرف برای خانواده‌های کم درآمد و نرخهای پایین برای خانواده‌های پردرآمد جلوگیری می‌شود. البته خانواده‌های بزرگ هم بدون توجه به درآمد

ترغیب شوند. ثانیاً از مصرف بالای آب جلوگیری شود و ثالثاً با تعیین هزینه صفر برای بلوک اول مصرفی، مردم برای مصرف حداقل آب جهت حفظ بهداشت و سلامتی جامعه هیچ گونه دغدغه و نگرانی از جهت پرداخت هزینه نداشته باشند.

#### ۴-۳- تجزیه و تحلیل آماری جامعه

در ابتدا با توجه به جامعه آماری انتخابی، اطلاعات مصرف مشترکان در دوره‌های ماهانه و سالانه مجزا بررسی گردید (جدول ۳). از آنجا که اطلاعات مذکور باید برای مشترکانی مد نظر قرار گیرد که اولاً در هر سال و ثانیاً برای شش دوره دو ماهه قبض مصرف آب آنها صادر شده باشد، لذا تعداد کمی از مشترکان در جامعه آماری به دلیل عواملی از قبیل بسته بودن درب منازلشان، خرابی کنتور و... حذف شدند. این موضوع باعث شد که تعداد مشترکان در سالها و دوره‌های مختلف با هم متفاوت باشند. بنابراین، در ابتدا مشترکانی مورد توجه قرار گرفتند که داده‌های مصرف آب آنها در همه دوره‌ها وجود داشته باشد.

برای دستیابی به این مهم، با استفاده از نرم‌افزارهای اکسل<sup>۱</sup> و JMP داده‌های مصرف مشترکانی که در همه دوره‌های زمانی مربوط به هر سال دارای آمار و اطلاعات مناسبی بودند، به نحوی در مقابل شماره شناسایی آنها قرار گرفت که به آسانی بتوان مشترکان با داده‌های ناقص را حذف نمود. ضمناً پس از انتخاب مذکور، مجدداً همین روش برای مقایسه مشترکانی که دارای اطلاعات مناسب در بین دوره‌ها و سالهای متفاوت بودند، تکرار شد. این مسئله باعث ایجاد جامعه‌ای با اطلاعات و آمار مناسب و دقیق شد که نتایج

بررسی‌های آماری مربوط به مصرف هر یک از دوره‌ها و سالها ذیلاً مورد بحث قرار گرفته است.

پایش داده‌های موجود در پایگاه اطلاعات و حذف مشترکانی که اطلاعات کاملی در کل دوره‌ها یا سالهای آماری نداشتند، نشان داد که حجم جامعه مورد بررسی در سالهای مختلف تا حدودی تغییر می‌کند (جدول ۳). این پایش در نهایت منجر به ایجاد جامعه اطلاعاتی شد که در آن ۲۷۱۶۶ مشترک دارای اطلاعات کامل و جامع مربوط به مصرف آب در دوره‌های دو ماهه در کل بازه آماری بودند. پس از تعیین جمعیت جامعه، محاسبات آماری پایه در خصوص میزان مصرف در جامعه آماری انجام شد (جدول ۳). نتایج مذکور روند مصرف نسبتاً یکسانی را در سالهای مختلف آماری نشان می‌دهد. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهند که متوسط مصرف ماهانه حداقل ۱۸/۸۶ و حداکثر ۱۹/۹۵ مترمکعب و متوسط مصرف سالانه حداقل ۲۲۶/۱۶ و حداکثر ۲۳۰/۲۵ مترمکعب می‌باشد [۲۱].

#### ۴-۴- بررسی نحوه تغییرات میزان مصرف مشترکان در جامعه آماری

برای تعیین الگوی مصرف مشترکان شهر نیشابور و تعیین وضعیت هر مشترک از این نظر که در کدام بلوک مصرفی قرار گرفته و به طور کلی هر یک از بلوک‌های مصرفی چند درصد از مشترکان را تحت پوشش قرار می‌دهند، جامعه آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای انجام این کار و اینکه امکان مقایسه الگوی مصرف در دوره‌های مختلف و سالهای متفاوت امکان پذیر باشد، با استفاده از نرم افزار اکسل داده‌های جامعه آماری براساس بلوک‌های مصرفی

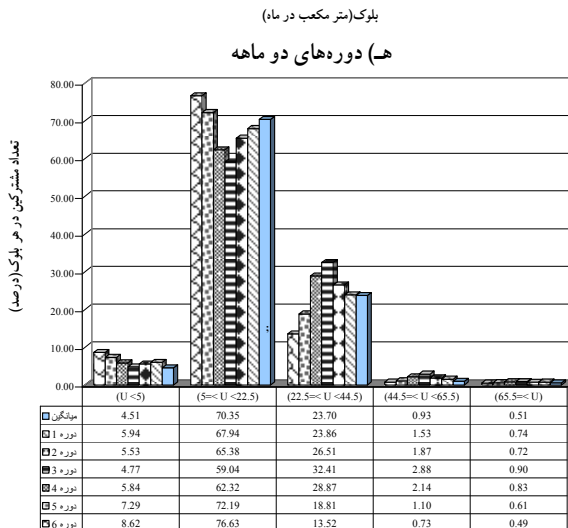
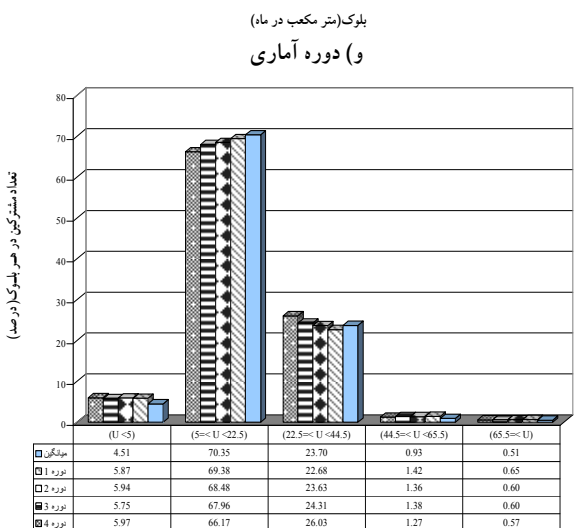
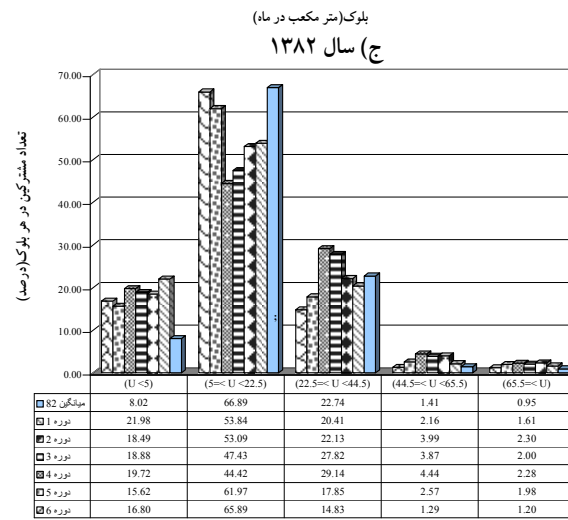
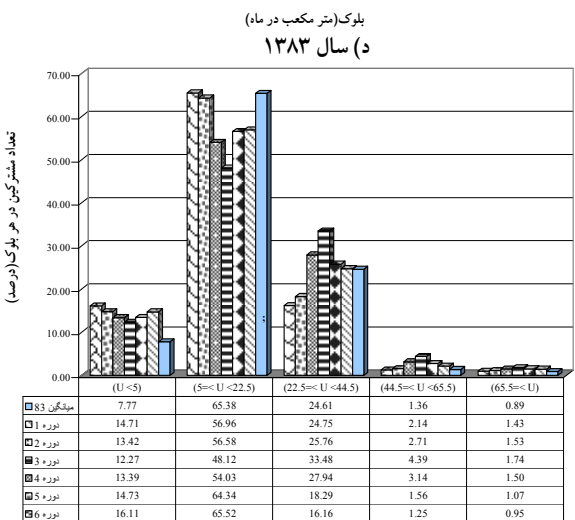
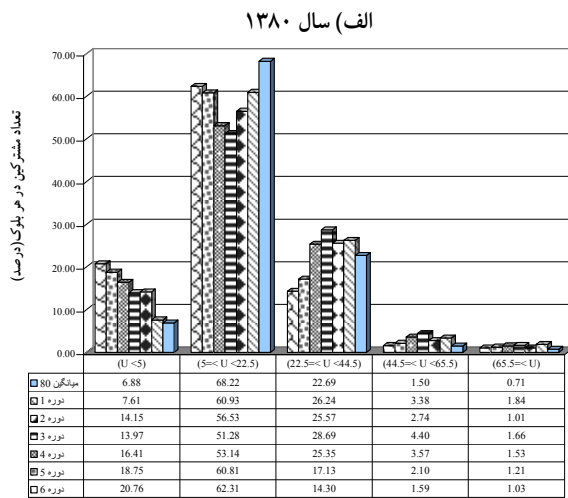
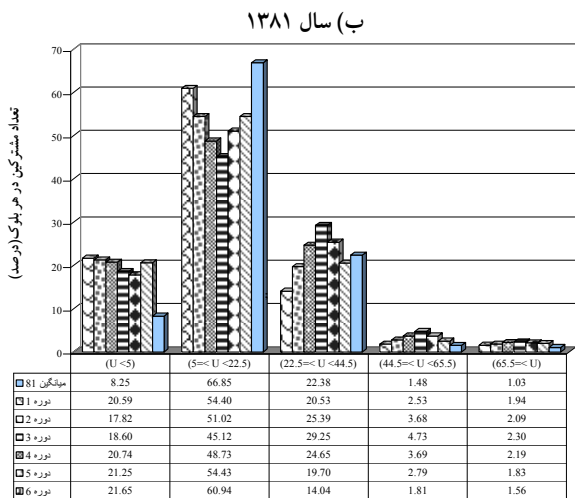
<sup>۱</sup> Excel

جدول ۳- نتایج محاسبات آماری پایه مربوط به میزان مصرف مشترکان جامعه آماری

دوره زمانی	تعداد مشترکان	متوسط مصرف (مترمکعب)	جمع مصرف (مترمکعب)	پارامترهای آماری		
				حداکثر مصرف (مترمکعب)	حداقل مصرف (مترمکعب)	انحراف معیار (مترمکعب)
ماهانه						
سال ۸۰	۳۲۳۴۸	۱۸/۸۶	۶۰۹۹۶۴/۸	۱۹۹۸/۹	۰/۵	۱۶/۰۸
سال ۸۱	۳۸۸۱۱	۱۹/۹۵	۷۷۴۱۴۸/۸	۵۳۹۲/۲	۰/۵	۱۵/۸۳
سال ۸۲	۴۰۶۳۱	۱۹/۳۳	۷۸۵۳۹۰/۸	۴۶۶۲/۴	۰/۵	۱۵/۸۳
سال ۸۳	۴۳۹۵۵	۱۹/۵۹	۸۶۱۰۶۸/۶	۵۵۰۱/۲	۰/۵	۱۶/۳۳
سالانه						
سال ۸۰	۲۷۱۶۶	۲۲۶/۱۶	۶۱۴۳۸۰۲	۲۳۹۸۷	۶	۱۹۴
سال ۸۱	۲۷۱۶۶	۲۲۷/۳۰	۶۱۷۴۸۵۶	۴۴۷۳۷	۶	۱۹۶
سال ۸۲	۲۷۱۶۶	۲۲۸/۵۳	۶۲۰۸۳۴۶	۲۸۷۱۳	۶	۱۹۷
سال ۸۳	۲۷۱۶۶	۲۳۰/۲۵	۶۲۵۵۰۶۷	۲۸۰۹۴	۶	۲۰۳
متوسط سالانه	۲۷۱۶۶	۲۲۸/۰۶	۶۱۹۵۵۱۸	۳۰۸۱۸	۶/۲۵	۲۰۱/۷۵
کل دوره زمانی	۲۷۱۶۶	۹۱۲/۲۵	۲۴۷۸۲۰۷۱	۱۲۳۲۷۲	۲۵	۸۰۷

سال ۸۰ تا ۸۳ و نیز مقایسه آنها با متوسط سالانه ارائه شده است (شکل ۳). همچنین برای سهولت مقایسه نتایج اولاً، داده‌های

تعیین شده، دسته‌بندی و درصد مشترکان واقع در هر بلوک نسبت به کل مشترکان مشخص شد. این نتایج برای شش دوره دو ماهه از



شکل ۳- مقایسه تعداد مشترکان بلوک‌های مختلف مصرف در جامعه برای دوره‌های مختلف زمانی

به دست آمده برای متوسط دوره‌های دو ماهه با هم مقایسه گردیدند (شکل ۳-ه)؛ ثانیاً متوسط‌های سالانه نیز با هم مقایسه شد (شکل ۳-و). لازم به توضیح است با توجه به تعداد کم مشترکان واقع در ششمین بلوک مصرفی (یعنی مصرف بیش از ۷۵ متر مکعب در ماه توسط هر مشترک) این بلوک با بلوک پنجم مصرفی ادغام شد. با این اقدام تعداد کل بلوک‌های مصرفی از شش بلوک به پنج بلوک کاهش یافت، به نحوی که بلوک پنجم شامل مشترکان با مصرف مساوی یا بزرگ‌تر از ۶۵/۵ متر مکعب در ماه است. نتایج به دست آمده در دو بخش مجزای زیر ارائه شده است.

#### الف) در بین دوره‌های دو ماهه

مقایسه نتایج به دست آمده در خصوص نحوه و میزان مصرف مشترکان در بین دوره‌های دو ماهه طی سالهای مختلف نشان می‌دهد که اولاً، روند مصرف مشترکان در دوره‌های دو ماهه مختلف در سالهای آماری تقریباً یکسان بوده به طوری که بیشترین تعداد مصرف‌کنندگان در بلوک دوم و سوم مصرفی واقع شده و کمترین تعداد آنها در بلوک پنجم مصرفی قرار دارند. ثانیاً، روند تغییرات بین دوره‌ای هم، تقریباً مشابه بوده است. به عنوان مثال همه ساله با گرم شدن هوا، از تعداد مشترکان در بلوک‌های با مصرف کم، کاسته و به تعداد آنها در بلوک‌های بالای مصرفی افزوده شده است. این تغییرات در دوره‌های دو ماهه سوم و چهارم به حداکثر خود رسیده، به طوری که کمترین تعداد مشترکان در بلوک دوم مصرفی، مربوط به دوره دو ماهه سوم هر سال می‌باشد (شکل ۳-ه).

#### ب) در بین سالهای آماری

بررسی نتایج مربوط به سالهای مختلف آماری نیز نشان می‌دهد که متوسط بیشترین درصد مشترکان یعنی ۷۰/۳۵ درصد آنها در بلوک دوم (که مصرفی بین ۵ تا ۲۲/۵ متر مکعب در ماه دارند) قرار گرفته‌اند و سایر بلوک‌ها نیز به ترتیب: بلوک سوم ۲۳/۷ درصد، بلوک اول ۴/۵۱ درصد، بلوک چهارم ۰/۹۳ درصد و بلوک پنجم ۰/۵۱ درصد می‌باشند. این بررسی نشان می‌دهد که این روند تقریباً در تمام سالهای آماری حفظ شده است هر چند که تغییرات جزئی در آن قابل مشاهده است. با این توضیح مشخص می‌شود که میزان مصرف اکثر خانوارها نزدیک به الگوی مصرف شهر نیشابور بوده است.

نگاه اولیه و سطحی به نتایج فوق نشان می‌دهد که هر چند در سالهای اخیر از یک طرف میزان منابع آبی در دسترس به شدت کاهش یافته و بعضاً خشکسالی‌های شدیدی بروز کرده و از سوی دیگر تعرفه‌های آبی هم افزایش یافته است، اما این کمبودها و افزایش قیمت‌ها، موجب تغییر خاصی در روند مصرف مشترکان نشده

است و نه تنها میزان مصرف کاهش نیافته بلکه تا حدودی بر میزان مصرف مشترکان افزوده شده است. مقایسه نتایج مربوط به تعداد مشترکان نشان می‌دهد که در سالهای اخیر از تعداد مشترکان در بلوک دوم مصرفی کاسته شده و بر تعداد آنها در بلوک سوم مصرفی افزوده شده است. به نظر می‌رسد این افزایش در مصرف به دلیل افزایش سطح استاندارد زندگی از یک سو و انتخاب نادرست تعرفه‌ها در سالهای مختلف از سوی دیگر، بوده است. در مقایسه نمودارهای ارائه شده ذکر این نکته ضروری است که تغییرات به وجود آمده در بین سالهای مختلف دقیقاً با تغییرات پدید آمده در میانگین کل دوره آماری و نتایج جدول ۳ منطبق نیست. این مسئله به دلیل حذف برخی از مشترکانی بوده است که قبوض مصرف برای آنها در کل سالهای آماری و دوره‌های دو ماهه صادر نشده است.

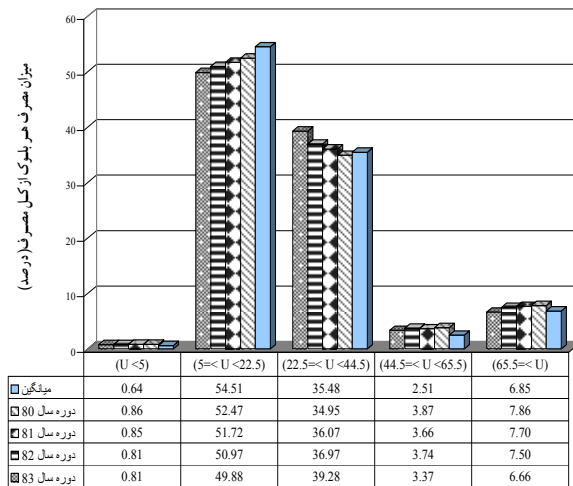
پس از تعیین تعداد مشترکان هر بلوک مصرفی، میزان مصرف کل مشترکان هر بلوک نسبت به کل میزان مصرف نیز تعیین شده است (شکل ۴). این بررسی‌ها نشان می‌دهد همان طور که بیشترین تعداد مصرف‌کنندگان در بلوک دوم دوره آماری هستند، بیشترین میزان مصرف هم مربوط به همین بلوک می‌باشد. البته این نسبت یک به یک نیست. مقایسه نتایج نشان می‌دهد که حدود ۵۰ درصد از کل مصرف آب در شهر نیشابور توسط ۷۰ درصد از مشترکان (تعداد مشترکان واقع در بلوک دوم)، و ۵۰ درصد دیگر تنها توسط ۳۰ درصد از مشترکان مصرف می‌شود. این نتایج همچنین نشان می‌دهد که ۵۱/۰ درصد از مشترکان (مصرف‌کنندگان واقع در بالاترین بلوک مصرفی) بیش از ۶/۸۵ درصد میزان مصرف و ۵۱/۴ درصد از مشترکان (مشترکان واقع در پایین‌ترین بلوک مصرفی) تنها ۶۴/۰ درصد از مصرف کل را به خود اختصاص داده‌اند.

مقایسه نتایج مربوط به روند میزان مصرف مشترکان در سالهای مختلف، تغییرات زیادی را نشان نمی‌دهد. اما مقایسه جزئی‌تر حاکی از آن است که با گذشت زمان از میزان مصرف مشترکان بلوک دوم مصرفی کاسته شده و بر میزان مصرف بلوک سوم مصرفی افزوده شده است. این روند، از تغییرات مربوط به تعداد مشترکان واقع در بلوک‌های مختلف مصرفی که قبلاً بحث شد، تبعیت می‌کند. به طور کلی می‌توان اظهار داشت که با افزایش هر ۱ درصد به تعداد مشترکان واقع در بلوک سوم و کاهش همان ۱ درصد از بلوک دوم مصرفی، به میزان ۱/۵ درصد بر مصرف مشترکان واقع در بلوک سوم افزوده شده است.

#### ۵- نتیجه‌گیری

ارزیابی‌ها و تجزیه و تحلیل‌های صورت گرفته در خصوص الگوی مصرف آب شرب شهری و تعرفه‌های موجود برای سالهای ۱۳۸۰ تا





بلوک (متر مکعب در ماه)

شکل ۴- مقایسه میزان مصرف آب در هر بلوک در جامعه آماری برای سالهای ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۳

مترمکعب در ماه دارند) با ۵۰ درصد کل مصرف قرار دارند. سایر بلوک‌ها نیز به ترتیب: بلوک سوم ۲۳/۷ درصد، بلوک اول ۴/۵۱ درصد، بلوک چهارم ۰/۹۳ درصد و بلوک پنجم ۰/۵۱ درصد مشترکان را تحت پوشش دارند که جمعاً ۵۰ درصد مصرف آب را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که بروز کم آبی‌های چند ساله اخیر تأثیر چندانی بر کاهش مصرف آب شرب شهروندان نیشابور نداشته است.

۴- بررسی ترکیبی و تلفیقی تعرفه‌ها و مقادیر مصرف آب شرب و نتیجه‌گیری فوق نشان می‌دهد که:

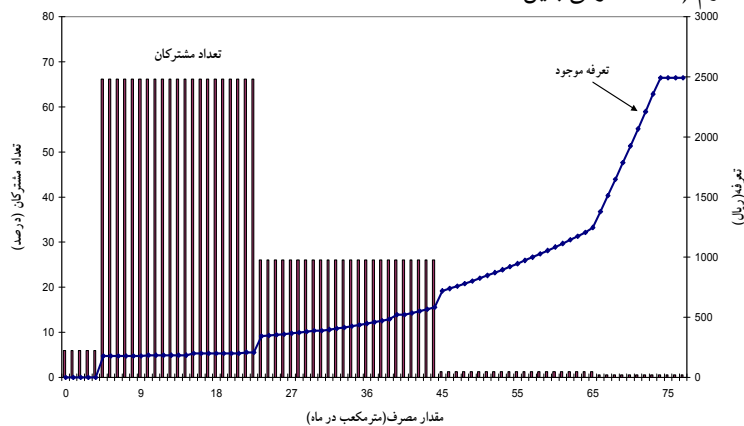
الف) الگوی مصرف پیشنهادی برای مشترکان در کشور (حتی در مناطق خشک) آنقدر زیاد است که اکثر مشترکان با مصرفی کمتر از این الگو، حداقل هزینه‌ها را پرداخت می‌کنند. به عبارت دیگر الگوی مصرف پیشنهادی از طرف دولت (که باید منطبق بر متوسط مصرف جامعه باشد) منطبق بر جامعه آماری نیست و دست بالا برآورده شده است (شکل ۵).

۱۳۸۳ و برای شش دوره دو ماهه در هر سال در شهرستان نیشابور نشان می‌دهد که:

۱- سرانه متوسط مصرف در جامعه آماری نیشابور ۱۳۵ لیتر در شبانه روز و کمتر از الگوی مصرف پیشنهادی برای این شهر و بیشتر از اکثر شهرهای دیگر کشورها (که از لحاظ آب و هوایی، زندگی اجتماعی و اقتصادی بالاتر از نیشابور هستند) بوده است. ضمناً سرانه مذکور تغییراتی جزئی را در بین دوره‌ها و سالهای مختلف نشان می‌دهد.

۲- با توجه به ساختار قیمت گذاری آب برای مصارف خانگی در ایران، می‌توان اظهار داشت که تعرفه‌های موجود به صورت تعرفه‌های بلوک‌های تصاعدی با شش بلوک بوده که بیشترین تعداد مصرف کنندگان در بلوک دوم و سوم مصرفی و کمترین تعداد آنها در بلوک پنجم مصرفی قرار دارند.

۳- بررسی نتایج حاصل از مصرف مشترکان در دوره‌های مختلف نشان می‌دهد که متوسط بیشترین درصد مشترکان یعنی ۷۰/۳۵ درصد آنها در بلوک دوم (که مصرفی بین ۵ تا ۲۲/۵



شکل ۵- مقایسه میزان مصرف آب و تعرفه پرداختی در هر بلوک در جامعه آماری

ب) اگرچه در ظاهر نحوه قیمت‌گذاری و استفاده از روش بلوک‌های فزاینده برای قیمت‌گذاری مناسب به نظر می‌رسد، اما عدم تطابق بین الگوی مصرف جامعه آماری و تغییر تعرفه‌ها نشان می‌دهد که نه تنها تعرفه‌های موجود ابزاری برای کنترل مصرف آب شرب نمی‌باشد بلکه هزینه بسیار پایین در نظر گرفته شده در بلوک‌های ابتدایی (که اکثر مشترکان در محدوده این بلوک‌ها هستند) مشترکان را به مصرف بیشتر آب ترغیب می‌نماید که این امر با اهداف و سیاست‌های قیمت‌گذاری نامتناسب است (شکل ۵).  
۵- نهایتاً با توجه به کلیه موارد بحث شده در فوق، می‌توان نتیجه‌گیری نمود که:

الف) تعرفه‌های موجود، تعرفه‌های مناسبی نبوده و باید با تعرفه‌های جدیدی که متناسب با الگوی مصرف جامعه و هزینه‌های

تحمیلی به شرکتهای آب و فاضلاب باشد، جایگزین گردد. وضع تعرفه‌های جدید باعث خواهد شد تا بنگاه عرضه‌کننده خدمات آبی، با توجه به اصل پایداری و کفایت درآمدی، بتواند حداقل در نقطه سربه‌سری نسبت به ارائه خدمات خود اقدام نماید.

ب) در تعیین تعرفه‌های جدید، باید با افزایش هزینه پرداختی به ازای هر واحد آب مصرفی، عموم مصرف‌کنندگان به حفاظت از منابع آبی تشویق شوند و فرهنگ مصرف درست آب در جامعه ترویج گردد.

ج) الگوی مصرف آب پیشنهادی برای شهرهای مختلف با توجه به جامعه آماری مصرف‌کنندگان، حداقل و حداکثر مصارف مورد نیاز و الگوی‌های مصرف در دیگر نقاط مشابه در جهان (از نظر فرهنگی، اقلیمی و منابع آبی) تهیه و ابلاغ شود.

## ۶- مراجع

- ۱- صدر، ک. (۱۳۷۳). "برآورد تابع تقاضای آب شهر تهران". م. آب، شماره ۱۳.
- ۲- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. (۱۳۸۱). *قیمت‌گذاری آب آبیاری، بررسی ادبیات موضوع*. شماره ۶۴، چاپ اول.
- 3- Berg, S.V., and Tschirhart, J. (1989). *Natural monopoly regulation: Principles and practices*, 1<sup>st</sup> Ed., Cambridge University Press.
- 4- Hewitt, J. A. (2000). *An investigation into the reasons why water utilities choose particular residential rate structures*, In : *The political economy of water pricing reforms*, Dinar, A., ed., Oxford University Press, 259-278.
- 5- Boland, J. J., and Whittington, D. (2000). *The political economy of increasing block tariffs design in developing countries*, University of North Carolina at Chapel Hill and the John Hopkins University.
- 6- Whittington, D., and Boland, J. (2001). *Reflection on water pricing and tariff design*, University of North Carolina at Chapel Hill and the John Hopkins University.
- 7- Berg, S. V., and Holt, L. (2001). *Pricing: the most dangerous and most important decision*, University of Florida, Department of Economics, Public Utility Research Center Working Paper.
- 8- Berg, S. V. (2002). *Introduction to The fundamentals of incentive regulation*, University of Florida, Department of Economics, Public Utility Research Center Working Paper.
- 9- Moilanen, M., and Schulz, C. E. (2002). "Water pricing reform, economic welfare and inequality." *J. of Economic and Management Science NS.*, 5, 354-378.
- 10- Garcia, S., and Reynaud, A. (2004). "Estimating the benefits of efficient water pricing in France." *Resource and Energy Economics*, 26, 1-25.
- 11- Mathur, O. P. (2003). *Urban water pricing : An Asian perspective*, IDFC Chair in Urban Economics and Finance, National Institute of Public Finance and Policy, New Delhi, India.
- 12- Mathur, O. P., and Sandeep, T. (2003). *Urban water pricing: Setting the stages for reforms*, National Institute of Public Finance and Policy, New Delhi, India.
- 13- Sandbach, J. (2004). "Ramsey pricing versus EPMU for regulation of firms operating in competitive and non-competitive markets." *Proc., The Economics of Electronic Communication Markets*, Toulouse, October 15-16.
- ۱۴- مرکز آمار ایران. (۱۳۷۵). *گزارش نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهرستان نیشابور*.
- ۱۵- شرکت مهندسی مشاور جاماب. (۱۳۷۵). *کلیات و سیمای مدیریت موجود آب کشور*.
- ۱۶- سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. (۱۳۸۰). *قانون برنامه سوم، توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران*. مصوب ۷۹/۱/۱۷ مجلس شورای اسلامی، چاپ پنجم.
- ۱۷- سازمان برنامه و بودجه و وزارت نیرو. (۱۳۸۱). *مبانی و ضوابط طرح‌های آبرسانی شهری*. نشریه شماره ۳، ۱۱۷.
- ۱۸- تجریشی، م.، ابریشمی، ا. (۱۳۸۳). "مدیریت تقاضای منابع آب در کشور." *مجموعه مقالات کنفرانس روش‌های پیشگیری از اتلاف منابع ملی، فرهنگستان علوم ج.ا.ا.*، ۱۹ تا ۲۱ خردادماه، ۲۴-۳۹.
- ۱۹- شرکت مهندسی مشاور پارس کنسولت. (۱۳۸۳). *طرح مطالعات آب به حساب نیامده نیشابور*.
- ۲۰- تجریشی، م. (۱۳۷۶). "نگرشی جامع به رفع بحران آب در تهران." *م. آب و فاضلاب*، ۲۲، ۲-۱۲.
- ۲۱- صالح‌نیا، ن. (۱۳۸۵). "قیمت‌گذاری آب شرب شهری با استفاده از مدل رمزی، مطالعه موردی شهر نیشابور." *پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد*.