

Investigating the Consumption Pattern of Domestic Water by Segmentation Approach for Water Consumers (Case Study: Domestic Water Consumers in Ilam City)

A. A. Kholfi¹, Gh. Shiri², Y. Pourashraf³

1. Former Graduate Student of Business Management, University of Ilam, Ilam, Iran
2. Assist. Prof., Dept of Management, University of Ilam, Ilam, Iran
(Corresponding Author) shiri.gm@gmail.com
3. Assoc. Prof., Dept. of Management, University of Ilam, Ilam, Iran

(Received Apr. 9, 2016 Accepted Sep. 4, 2016)

To cite this article :

Kholfi, A.A., Shiri, Gh., Pourashraf, Y., 2018, "Investigating the consumption pattern of domestic water by segmentation approach for water consumers (case study: domestic water consumers in ilam city)" Journal of Water and Wastewater, 29(2), 59-67. Doi: 10.22093/wwj.2017. 51450.2160 (In Persian)

Abstract

The aim of this study is to identify domestic water consumption among citizens of Ilam using a segmentation approach based on demographic variables. Water consumption pattern in this study was investigated with a cognitive-behavioral approach. The research population of this study consisted of domestic water consumers in Ilam. From this population a sample of 313 individuals selected through multistage cluster sampling to respond the research questionnaire. Data collection tool in this study was a researcher-made questionnaire. The questionnaire's reliability was confirmed through Cronbach's alpha test with a confirmed 0.78 coefficient. Its validity also approved by using factor analysis. In order to cluster water consumers, the two-stage clustering method was applied. The results indicated the existence of five clusters from the aspects of and demographic properties among domestic water consumers. The consumers who were placed in high-consumption clusters had lower education level. The results also indicated that unemployed individuals are usually placed in high-consumption clusters.

Keywords: Water Management, Consumer Behavior, Segmentation, Demographic Properties, Domestic Water Consumption.



بررسی الگوی مصرف آب خانگی با رویکرد بخش‌بندی مصرف‌کنندگان (مطالعه موردی: مصرف‌کنندگان آب خانگی شهرستان ایلام)

علی اکبر خلفی^۱، قاسمعلی شیرینی^۲، یاسان الله پوراشرف^۳

۱- دانش آموخته کارشناس ارشد مدیریت بازرگانی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

۲- استادیار، گروه مدیریت، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران
(نویسنده مسئول) shiri.gm@gmail.com

۳- دانشیار، گروه مدیریت، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

(دریافت ۹۵/۱/۲۱ پذیرش ۹۵/۶/۱۴)

برای ارجاع به این مقاله به صورت زیر اقدام فرمایید:

خلفی؛ ع.ا.، شیرینی، ق.ع.، پوراشرف، ی.، ۱۳۹۷، "بررسی الگوی مصرف آب خانگی با رویکرد بخش‌بندی مصرف‌کنندگان (مطالعه موردی: مصرف‌کنندگان آب خانگی شهرستان ایلام)، مجله آب و فاضلاب، ۲۹(۲)، ۶۷-۵۹. Doi: 10.22093/wwj.2017. 51450.2160

چکیده

شناسایی الگوی مصرف آب خانگی در میان شهروندان شهر ایلام با رویکرد بخش‌بندی مصرف‌کنندگان بر اساس ویژگی‌های جمعیت‌شناختی در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت. الگوی مصرف آب با رویکردی نگرشی رفتاری بررسی شد. جامعه آماری پژوهش شامل تعدادی از مصرف‌کنندگان آب خانگی شهر ایلام بود. از این جامعه نمونه‌ای با حجم ۳۱۳ نفر به روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای برای پاسخ به پرسش‌نامه پژوهش انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسش‌نامه‌ای بود که توسط پژوهشگران طراحی شده بود. پایایی پرسش‌نامه از طریق آزمون آلفای کرون باخ با ضریب ۰/۷۸ تأیید شد. روایی پرسش‌نامه نیز با استفاده تحلیل عاملی تأییدی مورد تأیید قرار گرفت. برای خوشه‌بندی مصرف‌کنندگان، از روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای استفاده شد. یافته‌های پژوهش در مورد الگوی مصرف آب و ویژگی‌های جمعیت‌شناختی در بین مصرف‌کنندگان آب خانگی، ۵ خوشه را نشان داد. نتایج نشان داد مصرف‌کنندگانی که در خوشه‌های پرمصرف قرار دارند، دارای تحویلات پایین‌تری هستند. همچنین افراد بیکار عموماً در خوشه‌های پرمصرف قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت آب، رفتار مصرف‌کننده، بخش‌بندی، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، مصرف آب خانگی

۱- مقدمه

زندگی اجتماعی و اقتصادی مشابه ایران هستند. این موضوع نیازمند توجه ویژه به مدیریت مصرف آب است. رفتار مردم درباره صرفه‌جویی در مصرف آب به نگرش و میزان آگاهی آنان نسبت به مسائل مربوط به آب بستگی دارد. از این‌رو برای این‌که فعالیت‌های مدیریت تقاضای آب به‌طور موفقیت‌آمیز اجرا شوند لازم است آگاهی‌ها و رفتار مردم نسبت به صرفه‌جویی در مصرف آب و الگوی مصرف اصلاح شود (Foster & Beattie 1981). الگوی مصرف به‌عنوان مجموعه‌ای از اقلام مصرفی که تحت تأثیر درآمد و موقعیت اجتماعی افراد یا خانوارهای جامعه قرار دارد،

ایران به دلیل خشک‌سالی‌های پیاپی، محدودیت‌های منابع آب، افزایش روزافزون جمعیت و مصرف نادرست آب، به یک برنامه‌ریزی علمی و کاربردی نیاز دارد که بتواند میزان بهره‌وری آب را به حداکثر برساند. در شرایط کنونی، به الگوی مصرف و شناخت آن توجه کافی نمی‌شود و نیاز شدید به شناخت میزان مصرف و عوامل مؤثر بر آن، کاملاً محسوس است (Mackenzie Moore et al. 2014). مصرف آب در ایران، بیشتر از مصرف سرانه آب در مکان‌هایی است که از نظر آب و هوایی و



تا ۱۸ سال، نوع خانه به این معنی که آیا خانه ویلایی، آپارتمانی و یا اجاره‌ای است، همچنین نوع کولر مورد استفاده در خانه‌ها. متغیرهای موجود در این پژوهش می‌توانند برای بهبود مدل‌سازی تقاضای آب مسکونی مورد استفاده قرار بگیرند (Rathnayaka et al. 2014). در پژوهش‌های گذشته مصرف آب به دو نوع، مصرف مستقیم و مصرف غیرمستقیم تقسیم شده است. مصرف کل تنها شامل مصرف مستقیم آب آشامیدنی نمی‌شود و شامل آب موجود در دیگر مواد غذایی و نوشیدنی است که شناخت این نوع مصرف نیز می‌تواند کمک قابل توجهی به کاهش مصرف آب کند. مصرف آب مستقیم معمولاً حدود ۶۵ درصد از مصرف کل را در بر می‌گیرد (Binkowitz & Wartenberg 2001; Zohouri et al. 2004).

استفاده نهایی از آب مربوط به مصرف آب در بخش‌های مختلف خانه مانند دوش گرفتن، استفاده از ماشین لباسشویی و غیره است (Shan et al. 2015). با وجود پژوهش‌های انجام شده در این زمینه و شناسایی عوامل مؤثر بر مصرف آب خانگی در منزل تاکنون پژوهشی به منظور بخش‌بندی مصرف‌کنندگان این بخش، به‌ویژه با رویکرد الگوی نگرشی و رفتاری مصرف، انجام نشده است. هدف اصلی این پژوهش علاوه بر شناسایی الگوی مصرف آب خانگی، بخش‌بندی مصرف‌کنندگان آب خانگی در خانه شامل مصرف آب در آشپزخانه، حمام، حیاط و عمومی، شستشو و مصرف کلی آب در خانه و تعیین ویژگی‌های جمعیت شناختی هر خوشه است. سؤال اصلی پژوهش این است که مصرف‌کنندگان آب خانگی از نظر الگوی مصرف و ویژگی‌های جمعیت شناختی در چند خوشه قرار می‌گیرند؛ ویژگی جمعیت شناختی خوشه‌ها کدام‌اند؟ کدام گروه‌ها در خانه مصرف آب بیشتری دارند و باید برای کاهش مصرف آب در خانه بر کدام گروه‌ها تمرکز نمود؟

۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر کاربردی توصیفی است. برای بخش‌بندی مصرف‌کنندگان آب خانگی از روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای استفاده شد. جامعه مورد بررسی در این پژوهش شامل شهروندان مصرف‌کننده آب شرب خانگی در شهر ایلام است. این شهر جمعیتی بالغ بر ۲۲۰.۰۰۰ نفر دارد. نمونه‌گیری در این پژوهش به روش خوشه‌ای چندمرحله‌ای انجام شد. با توجه به تعداد جامعه مورد

تعریف شده است (Sajjadifar 2005). یکی از بخش‌هایی که می‌تواند الگوی اسراف آمیز داشته باشند، خانوارها هستند. به تعدادی از افرادی که در زیر یک سقف زندگی کنند، خانوار می‌گویند (Foster & Ait-Kadi 2012). تقاضای مصرف آب خانگی در خانوارها متأثر از عوامل متعددی است. یک گروه از عوامل تأثیرگذار بر مصرف آب خانگی عوامل جمعیت شناختی هستند. مطالعات متعددی در زمینه بررسی عوامل اجتماعی مؤثر بر الگوی مصرف آب صورت گرفته است، به عنوان نمونه، گارسیا و همکاران در سال ۲۰۱۳، ویژگی ساکنان شمال شرق اسپانیا و عوامل مهمی که مصرف آب مسکونی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، مورد بررسی قرار دادند (Garcia et al. 2013). مطابق پژوهش ایشان متغیرهای جمعیت شناختی مؤثر در مصرف آب شامل بعد خانوار، میزان درآمد و تحصیلات، محل تولد و محل سکونت بوده است. در پژوهش مذکور با توجه به تحلیل داده‌ها، محل تولد ساکنان عاملی مهم برای حفاظت از آب خانگی بیان شده است (Garcia et al. 2013).

برخی دیگر از پژوهشگران تأثیر عوامل جمعیتی مانند بعد خانوار را بر مصرف آب تعیین‌کننده نمی‌دانند و معتقدند ممکن است خانواری با جمعیت کمتر، الگوی اسراف‌آمیزتری داشته باشد (Chen et al. 2015). ویلیس و همکاران، تأثیر متغیرهای جمعیت شناختی و وسایل کارا بر مصرف آب را بررسی و بیان کرده‌اند که برای صرفه‌جویی در مصرف آب، شناخت تفاوت‌های جمعیت‌شناختی و درک استفاده از لوازم کارآمد در مصرف آب ضروری به نظر می‌رسد. ایشان بر یک رویکرد ترکیبی استفاده از لوازم کارآمد و رفتارهای صرفه‌جویانه در مصرف آب تأکید داشته‌اند. همچنین دوره بازپرداخت برای برخی از دستگاه‌ها را مورد بررسی قرار داده و مدیریت تقاضای آب را برنامه‌ریزی کرده‌اند (Willis et al. 2013). راتانیا کا و همکاران به بررسی تنوع مصرف آب خانگی در ملبورن استرالیا با هدف بهبود درک فعلی از مصرف آب خانگی پرداخته‌اند. این درک به پیش‌بینی تقاضای آب خانگی به‌ویژه در مقاطع زمانی و مکانی مناسب برای حمایت از مدیریت یکپارچه آب شهری کمک می‌کند. آن‌ها در پژوهش خود به شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر مصرف آب خانگی پرداخته‌اند. متغیرهایی که آن‌ها در خانوارها مورد بررسی قرار دادند، عبارت‌اند از: نوع خانه، حضور کودکان زیر ۱۲ سال، حضور کودکان بین ۱۲



روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای به شکل سنتی از دو روش خوشه‌بندی غیر سلسله‌مراتبی و سلسله‌مراتبی استفاده می‌شود (Han & Huang 2007).

روش دو مرحله‌ای در مورد داده‌های بزرگ و استفاده توأم از داده‌های ترتیبی و کمی کاربرد دارد. تفاوت آن با تمام روش‌های دیگر خوشه‌بندی همین مورد است. به‌واقع این روش می‌تواند امکان استفاده توأم از داده‌های کمی و کیفی را فراهم سازد. از آنجا که در این پژوهش از متغیرهای کمی و کیفی استفاده شده است، بهترین روش خوشه‌بندی، روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای است. با استفاده از متغیرهایی مانند جنسیت، تحصیلات به‌عنوان متغیرهای طبقه‌ای و سن مصرف‌کنندگان و دیگر متغیرهای جمعیت‌شناختی، خوشه‌های موجود در بین مصرف‌کنندگان آب خانگی در بخش‌های مختلف شناسایی شدند. از دیگر دلایل استفاده از روش خوشه‌بندی مرحله‌ای این است که در این روش برخلاف روش‌های قبلی داده‌ها تعداد خوشه‌های هر بخش را معین می‌کنند. درحالی‌که در روش کای میانگین، پژوهشگر با استفاده از آزمون و خطا تعداد خوشه‌های اولیه را تعیین می‌کند. در روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای از معیار BIC برای خوشه‌بندی استفاده می‌شود. معیار BIC به‌صورت زیر تعریف می‌شود (Han & Huang 2007)

$$BIC(J) = -2 \sum_{j=1}^J \xi_j + m_j \log(N) \quad (1)$$

$$m_j = J \left\{ 2k^A + \sum_{k=1}^{k^B} (L_k - 1) \right\} \quad (2)$$

$$\xi_s = -N_s \left(\sum_{k=1}^{k^A} \frac{1}{2} \log(\sigma_k^2 + \sigma_{sk}^2) + \sum_{k=1}^{k^B} E_{sk} \right) \quad (3)$$

که در آن

m_j ، و ξ_s دو معیار اصلی تصمیم‌گیری هستند که به‌ترتیب نشان‌دهنده میزان تغییرات متغیرهای پیوسته و رتبه‌ای و فاصله اقلیدسی خوشه‌ها هستند. فاصله اقلیدسی مجموع تفاوت میانگین کلیه متغیرها از یکدیگر در خوشه‌های جداگانه است. این دو معیار مبنای محاسبه BIC هستند. منظور از J تعداد خوشه‌ها و k^A تعداد متغیر پیوسته و k^B تعداد متغیرهای رتبه‌ای و N_s تعداد داده‌های هر خوشه است و L_k تعداد گزینه‌های متغیر رتبه‌ای است. E_{sk} تغییرات

بررسی و با استفاده از جدول پیشنهادی مورگان حجم نمونه ۳۸۴ نفر تعیین شد. پس از توزیع ۳۹۰ پرسش‌نامه تعداد ۳۱۳ پرسش‌نامه کامل و قابل استفاده گردآوری و در تجزیه مورد استفاده قرار گرفت. در این پژوهش از نرم‌افزار SPSS 21 محصول شرکت IBM استفاده شد. ابزار جمع‌آوری اطلاعات پرسش‌نامه‌ای بود که بر اساس مدل پیشنهادی مکنزی مور و همکاران (Mackenzie Moore et al. 2014) توسط پژوهشگران طراحی شده بود.

پرسش‌نامه در دو بخش طراحی شد: بخش اول سؤالات جمعیت‌شناختی و بخش دوم سؤالات مختلف در مورد الگوی مصرف آب خانگی در بخش‌های مختلف خانه. سؤالات این بخش بر جنبه‌های رفتاری مصرف آب مانند میزان آگاهی و نگرش به مصرف بهینه و همین‌طور رفتارهای مرتبط با مصرف آب در بخش‌های مختلف خانه متمرکز بود. سؤالات پرسش‌نامه همگی دارای طیف پنج‌گزینه‌ای لیکرت بودند الگوی مصرف میانگین امتیازات مربوط به هر رفتار یا نگرش بود. این متغیر همچنین به‌صورت جداگانه برای الگوی مصرف آب در بخش‌های مختلف خانه محاسبه شد. اعداد به‌دست‌آمده بین ۱ تا ۵ بود. عدد ۱ به معنی الگوی مصرف صرفه‌جویانه و عدد ۵ به معنی الگوی اسراف‌آمیز است. برای خوشه‌بندی مصرف‌کنندگان روش‌های مختلفی (کای میانگین^۱، دو مرحله‌ای و سلسله‌مراتبی) وجود دارد. در پژوهش حاضر از روش خوشه‌بندی دو مرحله‌ای استفاده شد. روش کای میانگین ساده‌ترین روش خوشه‌بندی است که به‌وسیله فورگی در سال ۱۹۶۵ و مک کوین در سال ۱۹۶۷ ارائه شد. این روش از داده‌هایی استفاده می‌کند که از نوع پارامتری یا کمی باشند. چنانچه داده‌ها از نوع غیر پارامتری یا کیفی باشند، باید از تحلیل خوشه‌ای سلسله‌مراتبی استفاده شود. در روش سلسله‌مراتبی ابتدا N خوشه تکی، به اندازه بردارهای اولیه ورودی وجود دارد. با استفاده از ملاک پیوند بر اساس ماتریس همانندی ساخته شده بر اساس معیارهای فاصله مثل فاصله اقلیدسی و غیره بردارهای ورودی در گروه‌های جفتی قرار می‌گیرند؛ اما در مقابل روش دو مرحله‌ای یک ابزار اکتشافی است که گروه‌بندی یا خوشه‌بندی طبیعی را در داخل مجموعه‌ای از داده‌ها که ساختار نامعلومی دارند، آشکار می‌سازد. در

¹ k-mean



جدول ۱- نتایج خوشه‌بندی دومرحله‌ای مصرف در مصرف‌کنندگان آب خانگی

Table 1. Two-step clustering results of consumers in terms of consumption

Number of Clusters	Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	BIC Changesa	Ratio of BIC Changesb	Ratio of Distance Measurec
1	5057/146			
2	4616/632	440/514 -	1/000	1/196
3	4270/777	345/855-	0/785	1/296
4	4035/271	235/505-	0/535	1/563
5	3934/212	101/059-	0/229	1/498

جدول ۲- صفات و فراوانی خوشه‌ها به لحاظ مصرف

Table 2. Characteristics and frequency of clusters in terms of consumption

Order	Variables	Cluster1	Cluster2	Cluster3	Cluster4	Cluster5
1	Cluster size (%)	9/17	5/26	3/15	5/11	8/28
2	Water consumption pattern(5 high consumption, 1 low consumption)	25/3	21/3	30/3	01/3	99/2
3	Gender (percentage of men and women)	Men :6/78	Women: 9/75	Women 1/52	Women: 100	Men :7/86
4	Education (% of total)	BA/BS:39/3	BA/BS:88	Diploma:100	BA/BS: 50	MA/MS: 83/3
5	Age (% of total)	35-50 years old: 67/9	25-35 years old:100	25-35 years old:45/8	Under 25 years old:100	25-35 years old:100
6	Job (% of total)	Employee: 69/6	Self-employed:37/3	Unemployed: 43/8	Student: 100	Student: 86/7
7	Residence type (% of total)	Apartment: 57/1	House :60/2	House: 60/4	House: 58/3	House: 81/1

جنسیت، تحصیلات، سن، نوع و بعد خانوار، شغل و نوع منزل مسکونی می‌باشند، در نظر گرفته شده است. همچنین با در نظر گرفتن تعداد خوشه‌ها ماهیت کلی هر خوشه با توجه به این صفات تحلیل و تفسیر می‌شود.

خوشه ۱ شامل مردان با تحصیلات کارشناسی و دارای محدوده سنی ۳۵ تا ۵۰ سال است که اغلب کارمند و ساکن منازل کاشانه‌ای هستند و با میانگین ۳/۲۵ از نظر الگوی مصرف دومین خوشه پرمصرف می‌باشند.

خوشه دوم دومین خوشه از نظر حجم مورد مطالعه است. گروه غالب در این خوشه شامل زنان با تحصیلات لیسانس و دارای محدوده سنی ۲۵ تا ۳۵ سال است که اغلب شغل آزاد دارند و در منازل ویلایی زندگی می‌کنند. الگوی مصرف این خوشه با میانگین ۳/۲۱ نسبتاً بالاتر از متوسط است. این خوشه سومین خوشه و حد واسط چهار خوشه دیگر است.

خوشه سوم چهارمین خوشه از نظر اندازه است و بیشتر شامل زنان ۲۵ تا ۳۵ سال است که غالباً دارای تحصیلات دیپلم و

متغیرهای رتبه‌ای است که به کمک این نمادها، BIC محاسبه می‌شود که هر چه مقدار آن کمتر و نسبت معیارهای فاصله بیشتر باشد، بیانگر تعداد بهینه‌تر خوشه‌ها است.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- نتایج خوشه‌بندی دومرحله‌ای مصرف‌کنندگان آب خانگی

در جدول ۱ نتایج خوشه‌بندی دومرحله‌ای مصرف‌کنندگان آب خانگی به لحاظ الگوی کلی مصرف آب ارائه شده است. تعداد بهینه خوشه‌ها با توجه به معیار BIC، نسبت تغییرات و نسبت معیارهای فاصله محاسبه می‌شود. تعداد بهینه خوشه‌ها زمانی است که نسبت تغییرات BIC به کمترین میزان و نسبت معیارهای فاصله به بیشترین میزان خود برسد.

در جدول ۲ ویژگی و خصوصیات و تعداد خوشه‌ها به لحاظ مصرف توضیح داده شده است. در این مرحله تمامی ورودی‌ها که شامل ۷ متغیر ورودی الگوی مصرف، متغیرهای جمعیت شناختی



خوشه‌بندی در این دو بخش نیز پرداخته‌اند و گروه‌های مصرف در این بخش‌ها نیز مشخص شده است. در جدول ۴ نتایج خوشه‌بندی دو مرحله‌ای بخش شستشو ارائه شده است.

جدول ۴- خلاصه خوشه‌بندی - خودکار (بخش شستشو)

Table 4. Summary of automatic clustering (Washing Section)

Variables	Cluster 1	Cluster 2
Cluster size (%)	44/4	55/6
Water consumption pattern(5 high consumption, 1 low consumption)	3/92	4/08
gender(% of total)	Men:51/7	Men: 54
Education(% of total)	MA/MS: 41/4	BA/BS:51/8
Age(% of total)	25-35 years old:72/4	25-35 years old:51/8
Job (% of total)	Student:79/3	Employee:38/8
Residence type(% of total)	House:72/4	House:51/1

طبق جدول خوشه‌بندی خودکار تعداد خوشه‌ها بر اساس خود الگوریتم تعیین شدند؛ بنابراین با توجه به نتایج و با توجه به مقدار معیار فاصله که بر اساس مقدار کمینه BIC باید حداکثر فاصله (۱/۷۹۷) در نظر گرفته شود، مشاهدات در ۲ خوشه دسته‌بندی شدند. توصیف خوشه‌ها در بخش شستشو در جدول ۵ ارائه شده است.

خوشه ۱ شامل گروه مردان با تحصیلات کارشناسی ارشد، در محدوده سنی ۲۵ تا ۳۵ سال است که اغلب دانشجوی و ساکن منازل ویلایی هستند که الگوی مصرف آب آن‌ها در بخش شستشو با میانگین ۳/۹۲ الگوی نسبتاً اسراف آمیزی است.

خوشه ۲ نیز شامل گروه مردان با تحصیلات کارشناسی و داری محدوده سنی ۲۵ تا ۳۵ سال اغلب کارمند هستند و عضو خانواده‌های ۴ نفره با درآمد ۱ تا ۱/۵ میلیون تومانی در منازل ویلایی زندگی می‌کنند. الگوی مصرف آب آن‌ها با میانگین ۴/۰۸ در بخش شستشو الگوی بسیار اسراف آمیزی است.

همچنین در جدول ۶ نتایج مربوط به خوشه‌بندی در بخش حیاط و عمومی ارائه شده است. طبق جدول خوشه‌بندی - خودکار تعداد خوشه‌ها بر اساس خود الگوریتم تعیین شدند. با توجه به نتایج و مقدار معیار فاصله که بر اساس مقدار کمینه BIC باید حداکثر

بیکاراند و ساکن منازل ویلایی هستند. الگوی مصرف این خوشه با میانگین ۳/۳۰، آن‌ها را به پر مصرف‌ترین خوشه تبدیل کرده است.

خوشه چهارم، کم حجم‌ترین خوشه است که شامل گروه غالب زنان، با محدوده سنی کمتر از ۲۵ سال و دارای تحصیلات لیسانس است که غالباً دانشجوی هستند و در منازل ویلایی زندگی می‌کنند و با الگوی مصرفی با میانگین ۳/۰۱ جزء دو خوشه کم مصرف تلقی می‌شوند.

خوشه پنجم از نظر اندازه بیشترین حجم را دارد و مردان، گروه غالب این خوشه هستند. محدوده سنی این خوشه بین ۲۵ تا ۳۵ سال است. اکثراً دارای تحصیلات کارشناسی ارشد می‌باشند. دانشجوی بوده و غالباً در منازل ویلایی ساکن هستند. با میانگین الگوی مصرف ۲/۹۹ کم مصرف‌ترین خوشه محسوب می‌شوند. بر اساس میزان مصرف می‌توان خوشه‌ها را به صورت زیر ترتیب‌بندی کرد:

خوشه ۵ > خوشه ۴ > خوشه ۲ > خوشه ۱ > خوشه ۳

۲-۳- بررسی وضعیت مصرف در بخش‌های مختلف خانه

در جدول ۳ وضعیت مصرف آب مصرف‌کنندگان آب خانگی در بخش‌های مختلف خانه نیز ارائه شده است.

جدول ۳- الگوی رفتاری مصرف آب مصرف‌کنندگان آب خانگی در بخش‌های مختلف خانه

Table 3. Household water consumption pattern for consumers in different parts of home

	Mean	Standard deviation
Water consumption pattern for bathroom	2.58	0.829
Water consumption pattern for kitchen	2.90	0.787
Water consumption pattern for yard and parking	3.10	0/866
Water consumption pattern for cleaning	3.99	0.845
Total water consumption pattern	3.14	0.443

همان‌گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، بیشترین میانگین الگوی مصرف مربوط به دو بخش مصرف آب در بخش شستشو و مصرف آب در بخش حیاط و عمومی است؛ بنابراین پژوهشگران به



جدول ۵- خلاصه صفات و فراوانی خوشه‌ها

Table 5. Summary of characteristics and frequency of the clusters

Variables	Cluster 1	Cluster 2
Cluster size (%)	44/4	55/6
Water consumption pattern(5 high consumption, 1 low consumption)	3/92	4/08
Gender (% of total)	Men:51/7	Men: 54
Education (% of total)	MA/MS: 41/4	BA/BS:51/8
Age (% of total)	25-35 years old:72/4	25-35 years old:51/8
Job (% of total)	Student:79/3	Employee:38/8
Residence type (% of total)	House:72/4	House:51/1

هستند که در منازل ویلایی زندگی می‌کنند. الگوی مصرف این خوشه با میانگین ۳/۲۶ یک الگوی پرمصرف در شستشو، حیاط و بخش عمومی است.

خوشه ۳ بیشتر شامل مردان با تحصیلات کارشناسی ارشد و دارای محدوده سنی ۳۵ تا ۵۰ سال که اغلب کارمند و ساکن منازل کاشانه‌ای (آپارتمان) هستند. این افراد با میزان درآمد بین ۱ تا ۱/۵ میلیون تومان در خانواده‌های ۴ نفره و با الگوی مصرف دارای میانگین ۳/۰۳، دومین خوشه از لحاظ الگوی مصرف در شستشوی حیاط و بخش‌های عمومی هستند و الگوی مصرف متوسطی دارند.

با توجه به تحلیل یافته‌ها مصرف‌کنندگان به لحاظ مصرف در پنج خوشه قرار می‌گیرند که بیشترین تعداد افراد در خوشه ۵ قرار گرفته است. خوشه سه به‌عنوان خوشه دارای الگوی مصرف اسراف‌آمیز شناسایی شده است. الگوی مصرف در این گروه دارای میانگین ۳/۳۰ است. خوشه ۳ عموماً شامل زنان با تحصیلات دیپلم و دارای محدوده سنی ۲۵ تا ۳۵ سال است که اغلب خانه‌دار و ساکن منازل ویلایی هستند.

بر اساس نتایج پژوهش به‌طور کلی می‌توان گفت عوامل درآمد

جدول ۶- خلاصه خوشه‌بندی - خودکار (بخش حیاط و عمومی)

Table 6. Summary of automated clustering (yard and public area)

Number of Clusters	Schwarz's Bayesian Criterion (BIC)	BIC Changes ^a	Ratio of BIC Changes ^b	Ratio of Distance Measures ^c
1	5057/146			
2	4623/564	433/582-	1/000	1/219
3	4292/713	330/851-	0/763	1/597
4	4137/116	155/597-	0/359	1/397

فاصله (۱/۵۹۷) در نظر گرفته شود، مشاهدات در ۳ خوشه که بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده دسته‌بندی شدند. توصیف خصوصیات خوشه‌ها در جدول ۷ ارائه شده است.

بیشترین فراوانی و مشاهدات در بخش شستشو حیاط و بخش عمومی خوشه شماره ۲ است. خوشه‌ی شماره ۱ شامل گروه غالب مردان با تحصیلات کارشناسی ارشد و دارای محدوده سنی ۲۵-۳۵ سال که اغلب دانشجوی و ساکن منازل ویلایی هستند. الگوی مصرف این خوشه با میانگین ۲/۹۳ یک الگوی کم‌مصرف در شستشو حیاط و بخش عمومی است.

همچنین خوشه ۲ شامل گروه غالب زنان با تحصیلات کارشناسی و دارای محدوده سنی ۲۵ تا ۳۵ سال و اغلب دانشجوی

جدول ۷- خلاصه صفات و فراوانی‌های خوشه‌ها (بخش حیاط و عمومی)

Table 7. Summary of characteristics and frequency of clusters (yard and public area)

Variables	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 2
Cluster size (%)	29/1	43/5	27/5
Water consumption pattern(5 high consumption, 1 low consumption)	2/93	3/26	3/03
Gender (% of total)	Men: 94/5	Women: 91/9	Men: 79/1
Education (% of total)	MS/MA: 74/7	BS/BA: 47/8	MS/MA: 50
Age (% of total)	25-35 years old: 100	25-35 years old:58/8	35-50 years old: 47/7
Job (% of total)	Student: 94/5	Student: 47/8	Employee:52/3
Residence type (% of total)	House: 78	House: 65/4	Apartment: 57



اصلاح الگوی مصرف، به طور کلی زنان ۲۵ تا ۳۵ ساله که اغلب دارای تحصیلات دیپلم و خانه‌دار هستند، دارای اهمیت بیشتری هستند، زیرا این گروه دارای الگوی اسراف‌آمیز در مصرف آب هستند. همچنین در این پژوهش درآمد و بعد خانوار به طور مشخص نتوانستند به عنوان یک عامل تأثیرگذار اصلی مطرح شوند، بنابراین پیشنهاد می‌شود با توجه به نتایج پژوهش، پژوهشگران بعدی ضمن بررسی دقیق‌تر موضوع، در ارائه راهکارهای خود بر این دو متغیر تمرکز نکنند. تحصیلات، عاملی تأثیرگذار در الگوی مصرف آب است. افراد با تحصیلات بالاتر الگوی صرفه‌جویانه‌تری دارند؛ بنابراین با توجه به نتایج پژوهش، به نظر می‌رسد که تبلیغات و فرهنگ‌سازی متناسب با تحصیلات مصرف‌کنندگان می‌تواند تأثیر بسزایی در مصرف بهینه آب داشته باشد. افراد ساکن خانه‌های کاشانه‌ای الگوی اسراف‌گرایانه‌ای دارند. با توجه به گسترش روزافزون آپارتمان‌نشینی، توصیه می‌شود در ساخت این نوع خانه‌ها از وسایل کاهنده مصرف استفاده شود. این پژوهش با محدودیت‌هایی روبرو بوده است، یکی از این محدودیت‌ها قلمرو مکانی پژوهش است که فقط شامل شهرستان ایلام است، بنابراین به دیگر پژوهشگران توصیه می‌شود مناطق دیگر را از نظر مصرف آب خانگی مورد مطالعه قرار داده و نتایج پژوهش خود را با نتیجه پژوهش حاضر مقایسه کنند، زیرا با انجام این پژوهش در مکان‌های دیگر، نتایج پژوهش قابل اعتماد و قابل استنادتر می‌شود. پیشنهاد می‌شود بر اساس نتایج پژوهش حاضر و شناسایی خوشه‌های مصرف پژوهشی در زمینه راهکارهای بازاریابی مناسب برای هر خوشه، به‌منظور کاهش مصرف آب خانگی در شهرستان ایلام اقدام لازم صورت گیرد. این پژوهش نشان دهنده اهمیت ویژگی‌های جمعیت‌شناختی در تعیین الگوی مصرف آب خانگی است. با این وجود متغیرهای تأثیرگذار دیگری مانند ابعاد شخصیتی افراد و سبک زندگی آن‌ها می‌تواند نتیجه خوشه‌بندی را تحت تأثیر قرار دهد. این متغیرها می‌توانند زمینه‌ساز پژوهش‌های آتی باشند.

References

- Amir Hossain, M., Mahmudur Rahman, M., Murrill, M., Bhaskar, D., Bimol, R., Shankar, et al, 2013, "Water consumption patterns and factors contributing to water consumption in arsenic affected population of rural West Bengal, India", *Science of the Total Environment*, 463-464, (24) 1217-1224.

و جمعیت خانواده در این بررسی به‌طور کامل و مشخصی نتوانست به عنوان یک عامل تأثیرگذار اصلی مطرح باشد. به‌علاوه بر اساس نتایج می‌توان گفت تحصیلات در میزان مصرف تأثیر به‌سزایی دارد افراد با تحصیلات بالاتر، میزان مصرف کمتری دارند که با نتایج پژوهش‌های دالیور، مغایر است (De Oliver 1999). دالیور در پژوهش خود که در شهر سان آنتونیو (ایالات متحده) انجام شد، مشاهده کرد که گروه با درآمد و میزان تحصیلات بالاتر، صرفه‌جویی کمتری در مصرف آب دارند (De Olevier 1999). افراد بیکار و کارمند مصرف بیشتری نسبت به دانشجویان دارند که با نتایج پژوهش امیرحسین و محمود رحمان، مطابق است زیرا ایشان در پژوهش خود به بررسی نوع مشاغل و مصرف آب پرداخته و بیان کرده‌اند که مصرف آب در بین افراد با مشاغل مشکل بیشتر است (Amir Hossain et al. 2013). همچنین افراد ساکن خانه‌های کاشانه‌ای الگوی اسراف‌گرایانه‌تری نسبت به افراد ساکن منازل ویلایی دارند.

براساس جدول ۴ می‌توان گفت الگوی مصرف آب در بخش حمام با میانگین ۲/۵۸ و در آشپزخانه با میانگین ۲/۹۰ الگوی صرفه‌جویانه‌تری نسبت به سایر بخش‌هاست. ولی الگوی مصرف در بخش‌های حیاط و بخش عمومی با میانگین ۳/۱۰ و در بخش شستشو با میانگین ۳/۹۹ الگوی اسراف‌آمیزی است.

۴- نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به‌دست آمده از پژوهش، به‌نظر می‌رسد استفاده از این نتایج به‌منظور ارائه راهکار برای تمرکز بر بخش‌های پرمصرف و کاهش مصرف آب مؤثر است. همچنین پژوهشگران با توجه به شناسایی بخش‌های پرمصرف در بخش‌های مختلف خانه می‌توانند از نتایج این پژوهش و ارائه راهکار بازاریابی متناسب با هر بخش بهره‌مند شوند. از نتایج این پژوهش در عمل استفاده کنند و بر خوشه‌های پرمصرف برای بهینه‌سازی مصرف آب تمرکز کنند. با توجه به نتایج بخش‌بندی به‌لحاظ مصرف، به‌نظر می‌رسد برای



- Binkowitz, B.S. & Wartenberg, D., 2001, "Disparity in quantitative risk assessment: A review of input distributions", *Risk Analysis An International Journal*, 21(1) 75-90.
- Chen, X., hung-yang, S., Yang, L. & Chen, X., 2015, "A benchmarking model for household water consumption based on adaptive logic networks", *13th Computer Control for Water Industry Conference*, <www.elesvier.com/locate/ procedia.>
- De Oliver, M., 1999, "Attitudes and inaction: A case study of the manifest demographics of urbanwater conservation", *Environment and Behavior*, 31(4) 372-394.
- Foster, H. & Beattie, B., 1981, "On the specification of price in studies of consumer demand under block price scheduling", *Journal of Land Economics*, 57(4) 624-629.
- Foster, S. & Ait-Kadi, M., 2012, "Integrated water resources management (IWRM): How does groundwater fit in?" *Hydrogeology Journal*, 20(3) 415-418.
- Garcia, X., Ribas, A., Llausàs, A. & Saurí, D., 2013, "Socio-demographic profiles in suburban developments", *Implicationsfor water-related attitudes and behaviors along the Mediterranean coast Applied Geography*, 41(5) 46-54.
- Han, W.M. & Huang, S.J. 2007, "An empirical analysis of risk components and performance on software projects", *Journal of Systems and Software*, 80(1), 42-50.
- Mackenzie Moore, D., Arley, N., Willie Schultz, P. & Kotler, P.H., 2014, "Social marketing to environmental protection", Translated by Kambiz Heydarzadeh, Ali Soltani, Tehran, Cité Publication. (In Persian)
- Rathnayaka, K., Maheepala, S., Nawarathna, B., George, B., Malano, H. & Arora, M., 2014, "Factors affecting the variability of household water use in Melbourne, Australia, Resources", *Conservation and Recycling*, 92(14) 85-94.
- Sajjadifar, S.H., 2005, "Economic evaluation of residential water demand (A case study of Arak)", MSc Thesis, Institute of Higher Education and Research in Management and Planning, Arak, Iran. (In Persian)
- Shan, Y., Yang, L. Perren, K. & Zhang, Y., 2015, "Household water consumption: Insight from a survey in Greece and Poland", *13th Computer Control for Water Industry Conference*, <www.elesvier.com/locate/ procedia.>
- Willis, R. M., Stewart, R. A. & Giurco, D.P., 2013, " End use water consumption in households: Impact of socio-demographic factors and efficient devices", *Journal of Cleaner Production*, 60(2), 107-115.
- Zohouri, F.V., Rugg-Gunn, A.J., Fletcher, E.S., Hackett, A.F., Moynihan, P.J. & Mathers, J.C., et al., 2004, "Changes in water intake of Northumbrian adolescents 1980 to 2000", *British Dental Journal*, 196(13), 547-552.

