

## ارزیابی پایداری گردشگری در اماکن تاریخی- فرهنگی با استفاده از مدل جاپای بوم‌شناختی (مطالعه موردی: خانه کرد، شهر سنندج)

کیومرث حبیبی - استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه کردستان  
آرمان رحیمی کاکه جوب\* - کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه کردستان  
محمد حامد عبدی - کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه کردستان

دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۳/۲۱ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۶/۲۲

### چکیده

در دو دهه اخیر، با ظهور پارادایم توسعه پایدار در صنعت گردشگری، در عرصه‌های علمی و اجرایی و در سطح ملی و بین‌المللی نگرانی‌های فزاینده‌ای در خصوص تأثیرات نامطلوب و مخرب گردشگری انبوه مطرح شد. بنابراین، مطالعات و اقدامات تجربی زیادی برای عملیاتی کردن مفهوم توسعه پایدار و مدل‌های ارزیابی آن صورت پذیرفته است. اما به‌رغم همه این اقدامات، نتایج حاصل از پیشرفت به‌سوی پایداری مطلوب نبوده است. از طرف دیگر، مطالعات نخستین در کشور نیز حاکی از وجود چالش‌های عمده در جهت دستیابی به پایداری توسعه گردشگری به‌ویژه در اماکن تاریخی- فرهنگی است. بنابراین، در این پژوهش سعی شده با روشی توصیفی- تحلیلی و با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای- اسنادی و مطالعات میدانی، پایداری گردشگری در «خانه کرد» شهر سنندج به‌منزله یکی از اماکن تاریخی- فرهنگی ارزیابی شود. به این منظور، علاوه بر گردآوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز اولیه در مورد این مکان تاریخی- فرهنگی، پرسش‌نامه‌ای نیز در میان گردشگران مراجعه‌کننده به این مکان (در سال ۱۳۹۱) توزیع شد تا خود میزان تولید زباله و استفاده از سوخت‌های مختلف برای حمل‌ونقل را بیان کنند. با توجه به اینکه تعداد گردشگران خانه کرد به‌طور متوسط سالانه ۱۱۰۳۴ نفر است، بنابراین حجم نمونه آماری با استفاده از فرمول کوکران ۳۷۱ نفر برآورد شد. به‌منظور ارزیابی سطح پایداری نیز از مدل جاپای بوم‌شناختی استفاده شده است. این مدل می‌تواند میزان پایداری را به‌صورت کمی و در قالب میزان زمینی که تأمین‌کننده نیازهای گردشگران به این مکان است مشخص کند. یافته‌های پژوهش نشان داد که میزان جاپای بوم‌شناختی گردشگری برای خانه کرد در سال ۱۳۹۱ برابر با ۱۷۸۳/۳۹ هکتار جهانی بوده است. با توجه به مساحت ۳۸۵۰/۶ هکتاری این عمارت، می‌توان گفت این مکان توانایی جبران فشارهای زیست‌محیطی گردشگری را ندارد و برای جبران این تأثیرات به فضاهای پشتیبان نیازمند است. در میان بخش‌های مختلف جاپا نیز، مصرف سوخت برای حمل‌ونقل بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است.

کلیدواژگان: گردشگری پایدار، گردشگری فرهنگی، جاپای بوم‌شناختی، خانه کرد شهر سنندج.

## مقدمه

صنعت گردشگری در هزاره سوم به یکی از صنایع پررونق، جذاب، بزرگ، و اشتغال‌زا در جهان تبدیل شده است. رشد این صنعت هرچند آثار اقتصادی مثبت فراوانی را برای جوامع میزبان به ارمغان آورده است، پیامدهای منفی و آثار سوء آن، به‌ویژه در ابعاد زیست‌محیطی، باعث افزایش میزان نگرانی در میان کارشناسان و برنامه‌ریزان شده است (Neto 2003: 11). بر این اساس، از دهه ۱۹۸۰ میلادی به بعد، رویکردها و روش‌های مختلفی به‌منظور اندازه‌گیری تأثیرات محیطی این صنعت و سایر فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست ارائه شده است که از آن جمله می‌توان به مفهوم ظرفیت حامل (CCC)<sup>۱</sup>، حدود تغییر قابل قبول سیستم (LAC)<sup>۲</sup>، ظرفیت حامل محیطی (EBC)<sup>۳</sup>، ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی (EIA)<sup>۴</sup> اشاره کرد (Gossling et al., 2002:1456; Peng & Guihua 2007:342). به‌طور کلی روش‌های یادشده عمدتاً بر عالم صغیر<sup>۵</sup> و تأثیرات مستقیم ایجادشده از سوی انسان‌ها متمرکز بوده است و توجه بسیار کمی به عالم کبیر<sup>۶</sup> و تأثیرات غیرمستقیم ناشی از مصرف منابع معطوف شده است (Peng & Guihua 2007: 45). هم‌زمان با طرح این روش‌ها، تحلیل جاپای بوم‌شناختی (EFA)<sup>۷</sup> به‌منزله شیوه و ابزاری مناسب جهت ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی فعالیت‌های انسانی مطرح شد و به مدت یک دهه کاربرد وسیعی در تحلیل‌های مرتبط پایداری یافت. علاوه بر ارزش اکتشافی آن، قدرت جاپای بوم‌شناختی نه‌فقط در ارقام مطلق که به دست می‌دهد، بلکه در توانایی آن در مقایسه تقاضاها برای منابع از جانب جمعیت‌های مختلف در جریان مشترک بهره‌وری جهانی نهفته است (Venetoulis & Talberth 2008: 678). با وجود کاربردهای متنوع تحلیل جاپای بوم‌شناختی، استفاده از آن به‌منزله ابزاری جهت ارزیابی میزان استفاده از منابع زیست‌محیطی در صنعت گردشگری، هنوز در مراحل ابتدایی خود قرار دارد و تکامل و کاربرد بیشتر آن بایستی شرح داده شود (Johnson 2003: 29).

شهر سنندج یکی از شهرهای قدیمی ایران است که به‌واسطه داشتن عمارت و بناهای تاریخی، هر ساله گردشگران زیادی از ایران و سایر نقاط جهان برای دیدن این بناها به این شهر مسافرت می‌کنند. یکی از این بناهای قدیمی و معروف شهر سنندج عمارت آصف است که به موزه مردم‌شناسی قوم کرد بدل شده و از همین رو به خانه کرد مشهور شده است. این عمارت به‌واسطه قرار گرفتن در هسته مرکزی شهر و نیز داشتن معماری سنتی، فضایی جذاب و دلنشین دارد و از همین رو همواره و در ایام مختلف سال مملو از گردشگرانی است که برای دیدن این مکان فرهنگی به شهر سنندج سفر می‌کنند. اما در این میان، یکی از مسائل بسیار مهم، تأثیراتی است که گردشگران این مکان تاریخی- فرهنگی بر شهر و به‌ویژه محیط زیست شهر می‌توانند داشته باشند و در نتیجه پایداری شهر را تحت تأثیر قرار دهند. بنابراین، در این پژوهش سعی شده است با استفاده از داده‌های ثانویه‌ای که اغلب از مسئولان این عمارت و از سازمان میراث فرهنگی استان به دست آمده است، میزان پایداری گردشگری در این مکان تاریخی- فرهنگی بررسی شود. به‌منظور ارزیابی پایداری این مکان نیز از مدل جاپای بوم‌شناختی استفاده شده است. این مدل علاوه بر اینکه تأثیرات غیرمستقیم مصرف منابع را مشخص می‌کند، می‌تواند سطح پایداری یک مکان را نیز به‌صورت کمی نشان دهد.

1. Carrying Capacity Concept
2. Limit of Acceptable Change system
3. Environmental Bio Capacity
4. Environmental Impact Assessment
5. microcosmic
6. macrocosmic
7. Ecological footprint

## مبانی نظری

### جاپای بوم‌شناختی

ریس و واکرناگل برای نخستین بار در سال ۱۹۹۶ مفهوم جاپای بوم‌شناختی را در دانشگاه بریتیش کلمبیا مطرح کردند (Turner et al., 2007: 34; Bagliani et al., 2008: 67; Mostafa & Natarajan 2009:789). این ایده به میزان زمین مولدی اشاره دارد که برای برآورد کردن نیازهای مصرفی جمعیت و جذب همه ضایعات آن‌ها مورد نیاز است. در واقع نتایج حاصل از کاربست شاخص جاپای بوم‌شناختی به‌طور واضح نشان می‌دهد در کدام ناحیه و کجا، انسان بر منابع طبیعی فشار وارد می‌کند (سرایی و زراعی فرشاد، ۱۳۸۸: ۱۲). از آنجا که میزان مصرف نباید از ظرفیت بازتولید زمین فراتر رود، شاخص مذکور می‌تواند به‌منزله ابزاری مناسب جهت اندازه‌گیری پیشرفت جوامع به‌سوی پایداری در نظر گرفته شود (رضوانی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۳). در روش جاپای بوم‌شناختی، برای همه فعالیت‌ها و ساخته‌های انسانی، معادلی در محیط طبیعی مولد در نظر گرفته می‌شود که بتواند به نحوی پایدار منابع مورد نیاز را تأمین، ضایعات و آلاینده‌های آن‌ها را جذب و نیز نظام‌های حامی حیات را حفظ کند. روش تحلیلی جاپای بوم‌شناختی، با حفظ سرمایه طبیعی و برداشت از آن در حد توان بازتولید طبیعی و با آهنگی قابل جبران، ضرورت‌های برنامه‌ریزی برای پایداری سکونت‌گاه‌ها را نشان می‌دهد و باور دارد که برای سنجش پایداری بوم‌شناختی، استفاده از ابزارهای مالی و ارزش‌گذاری پولی منابع طبیعی و کیفیت محیط زیست جوابگو نخواهد بود (Zhiying and Cuiyan 2011: 35). جاپای بوم‌شناختی پیش‌درآمد و یکی از ابزارهای مهم و کارآمد در برنامه‌ریزی است که به تحقق پایداری کمک می‌کند. این مفهوم، در عین سادگی، جامعیت رویارویی با محیط دارد. این روش، نه‌تنها در آگاه‌سازی و تصمیم‌گیری تأثیر بسزایی دارد، بلکه در نهایت پایداری فعالیت‌های جاری انسان را نیز ارزیابی می‌کند (Jia et al, 2010: 20).

روش‌هایی که در چارچوب تحلیل جاپای بوم‌شناختی استفاده می‌شود اغلب به دو صورت محاسبه ترکیبی (قیاسی) و محاسبه استقرایی است. روش ترکیبی براساس داده‌های مصرف ملی قرار دارد و بنابراین برای محاسبات جاپای بوم‌شناختی ملی بسیار مناسب است. این روش بیش از ۵۰ منبع حیاتی را برحسب مصرف تحلیل می‌کند و همچنین یک محاسبه انرژی کلی نیز برقرار می‌کند. روش ترکیبی همچنین از ارقام کشاورزی یا بیولوژیکی برای تبدیل مقادیر مصرف به مقادیر زمین مولد زیستی استفاده می‌شود و سپس گروه‌ها باهم جمع می‌شوند تا رقم جاپای بوم‌شناختی به دست آید. شایان ذکر است که روش ترکیبی از یک رویکرد پایین به بالا برای محاسبه مقدار جاپا استفاده می‌کند که در آن به‌جای در نظر گرفتن مصرف مواد خام، جاپای موارد محلی (مؤلفه‌ها) مانند حمل‌ونقل، انرژی، آب، ضایعات، و... مدنظر قرار می‌گیرند (Ryan, 2004:870).

روش قیاسی، به‌منزله روش دوم، روشی است که طبقه‌بندی مصارف در آن به تفکیک اجزا صورت می‌گیرد و اغلب در زمینه تحلیل‌های منطقه استفاده می‌شود. این روش به‌منزله یک روش پایین به بالا شناخته می‌شود؛ به این معنا که ابتدا مقدار فعالیت انجام‌شده به‌واسطه جمعیت تعیین می‌شود، سپس این انرژی‌ها به کاربری زمین اصلی و سرانجام به واحد مساحت جهانی تبدیل می‌شوند تا امکان مقایسه با سایر بخش‌ها، سازمان‌ها و مناطق فراهم شود. روی هم‌رفته روش استقرایی تصویری کامل‌تر از تولید مواد و نیز تفاوت معنادار بین تولیدات اولیه (تولیدات کشاورزی و معدنی) و تولیدات ثانویه (تولیدات صنعتی) ارائه می‌دهد (سرایی و زراعی فرشاد ۱۳۸۸: ۱۲). در سال‌های گذشته و به‌ویژه با کوچک شدن مقیاس توجه به پایداری، روشی جدید برای محاسبه جاپای بوم‌شناختی از سوی اندیشمندان ارائه شده است که در واقع برگرفته از دو روش قبلی و تکمیل‌کننده آن‌هاست. این روش، که از سوی اندیشمندانی مانند دن گوتلیب<sup>۱</sup>، میاد

کیسنگر<sup>۱</sup>، و دن موران<sup>۲</sup> ارائه شده است، به روش مکان محور<sup>۳</sup> معروف است. در این روش، محقق می‌تواند با بهره‌گیری از مطالعات پیشین و نیز استناد به تجربیاتی که در این زمینه دارد، به ارائه روش‌هایی برای محاسبه جایای بوم‌شناختی بپردازد. در واقع در این روش، برخلاف دو روش قبلی، که یک متد خاص برای محاسبه جایای در همه مقیاس‌ها و نیز در همه نقاط جهان ارائه می‌دادند، آزادی عمل بیشتری در اختیار محقق قرار می‌دهد تا بتواند براساس شرایطی که بر محیط مورد مطالعه اش حاکم است به ارائه روشی (البته با استناد به مطالعات گذشته) نوین بپردازد (Gottlieb et al., 2012: 451; Guzman et al., 2013: 987). البته تحلیل جایای بوم‌شناختی به‌رغم کاربردهای گسترده آن همانند بسیاری روش‌ها و مدل‌های تحلیلی دیگر مزیت‌ها و معایبی دارد که در جدول ۱ به‌اختصار به آن‌ها اشاره شده است.

جدول ۱. مزایا و معایب تحلیل ردپای بوم‌شناختی

مزایا	معایب
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EF شاخصی جمعی ارائه می‌دهد که هم از نظر علمی قدرتمند است و هم شناخت و درک آن از سوی افراد غیرمتخصص آسان است.</li> <li>• از این روش می‌توان برای سطوح مختلف مصرف (از یک فرد تا سطح یک کشور و حتی جمعیت جهان) استفاده کرد.</li> <li>• EF امکان ترکیب گروه‌های مختلف مصرف و نیز تأثیرات محیطی آن را در یک تحلیل واحد میسر می‌کند.</li> <li>• از آنجا که این روش یک مقدار واحد ارائه می‌کند، بنابراین قابلیت مقایسه‌های کلی و جزئی را دارد.</li> <li>• در این روش، عدالت اجتماعی نیز مدنظر قرار می‌گیرد.</li> <li>• تحلیل ردپای بوم‌شناختی هم روش آموزشی و هم انگیزه‌بخش است.</li> <li>• این شاخص ظرفیت زیستی جهانی موجود را نیز به ما نشان می‌دهد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• روش ردپای بوم‌شناختی تنها شامل مصرف و ضایعاتی است که مستلزم نواحی زمین است.</li> <li>• مشکل آفرین‌تر بعد و جنبه، ایده جمع‌بندی گروه‌های مختلف زمین در یک عدد واحد است.</li> <li>• این شاخص بیشتر روی مسائل کمی تأکید دارد و کمتر مسائل کیفی را در نظر می‌گیرد.</li> <li>• شاخص EF تغییر فناوری را نادیده می‌گیرد.</li> <li>• این شاخص در سطح منطقه‌ای بیشتر روی احتمالاتی است که اتفاق می‌افتد که قسمتی از آن ناشی از کمبود اطلاعات در سطح محلی و منطقه‌ای است.</li> </ul>

Holden 2004: 13; Hadley et al., 2004: 342; Meehl et al., 2007: 532

### جایای بوم‌شناختی و گردشگری پایدار

در عصر حاضر، گردشگری و اقتصاد گردشگری در حال تبدیل شدن به یکی از صنایع سریع و رو به رشد جهان، ابزاری برای ایجاد درآمد ملی، یکی از ارکان اصلی اقتصادی جهان و نیز از مفاهیم، اشکال، و ارکان توسعه پایدار قلمداد می‌شود. در این میان، گردشگری شهری علاوه بر تأثیرات مثبت اقتصادی در شهر، زندگی شهروندان، توسعه کسب‌وکارهای خرد را بهبود می‌بخشد و ارتقای وضعیت زیرساخت‌های شهری را در پی دارد و به‌منزله یکی از منابع درآمدی پایدار نقش اساسی را در اقتصاد شهر ایفا می‌کند (پورزندی ۱۳۹۰: ۵). گردشگری فرهنگی نوعی از گردشگری است که گردشگر را به فراگیری، آموزش، کنکاش و کسب تجربه درباره فرهنگ حال و گذشته جامعه مقصد و مقایسه آن با داشته‌ها و انگیزه‌های جامعه خود و دیگران تشویق می‌کند و در واقع تجربه کیفی میان گردشگر و محیط مورد بازدید است (Johnson 2003: 135). افراد و سازمان‌های مختلف گردشگری فرهنگی را یک گردشگری پایدار می‌نامند. طبق تعریف سازمان جهانی گردشگری (WTO)<sup>۴</sup>، گردشگری پایدار به شیوه‌ای از گردشگری گفته می‌شود که در عین برطرف کردن کلیه نیازهای اقتصادی، اجتماعی و محیط به مدیریت کلیه منابع و تأمین نیازهای کشورهای میزبان و حفظ این امکانات

1. Miad Kissinger

2. Dan Moran

3. place-Oriented approach

4. World Tourism Organization (WTO)

جهت برآورده کردن نیاز آیندگان می‌پردازد. با توجه به مفهوم گردشگری پایدار، که هدف اصلی آن مدیریت همه منابع موجود است، بر حفظ کلیه شئون فرهنگی کشورها و مناطق مختلف، سیاست‌های حمایتی، فرایندهای زیست‌محیطی و تنوع عوامل محیطی به منظور برآورده کردن نیاز گردشگران تأکید دارد. با توجه به وابستگی متقابل بین گردشگری فرهنگی و توسعه پایدار، باید همه ابعاد و تأثیرات اجتماعی و اقتصادی و زیست‌محیطی در فرایند برنامه‌ریزی مد نظر قرار گیرد. از میان تأثیرات یادشده، تأثیر گردشگری بر محیط زیست از اهمیت بیشتری برخوردار است. فعالیت گردشگری و بخش‌های مختلف صنعت مربوط به آن می‌تواند در نتیجه اولویت‌دادن به منافع اقتصادی، عدم شناخت صحیح منابع و توان‌ها، و بی‌توجهی به بوم‌ساخت‌های گیاهی و جانوری به تخریب محیط زیست منجر شود و ناپایداری در فرایند توسعه را پدید آورد. تاکنون فعالیت‌های گردشگری با شرایط اصلی پایداری منطبق نبوده‌اند. با توجه به اینکه گستره فیزیکی و زیست‌محیطی صنعت گردشگری همچنان در حال افزایش است، انتظار می‌رود در آینده با عدم تعادل اکولوژیکی بیشتری مواجه شویم (Peng & Guihua 2007: 67).

رویکرد توسعه پایدار گردشگری همسو با پذیرش پارادایم توسعه پایدار در مجامع علمی، از دهه ۱۹۹۰ وارد ادبیات گردشگری شد. پذیرش این انگاره نوین در حوزه مطالعات گردشگری در واقع نوعی چرخش از رویکردهای سنتی اقتصاد نئوکلاسیک در زمینه گردشگری به سمت رویکرد جامع‌تر (سیستمی) به‌شمار می‌آید که براساس آن باید منابع طبیعی، فرهنگی، و سایر منابع گردشگری برای استفاده مداوم در آینده حفظ شود و در عین حال برای جامعه کنونی سودمند و مفید باشد (تقوایی و صفرآبادی ۱۳۹۰: ۲۴). در سال‌های اخیر، بسیاری از محققان و سازمان‌ها تلاش کرده‌اند اصول کلی، رویکردها، و مؤلفه‌های کلیدی گردشگری پایدار را مشخص کنند و خوشبختانه در این زمینه به توافق‌های جمعی نیز رسیده‌اند. در این میان، تعیین میزان مصرف منابع اکولوژیکی از سوی گردشگران یکی از مؤلفه‌های کلیدی گردشگری پایدار است (Johnson 2003: 23). از این رو تحقیقات متعددی از «جاپای بوم‌شناختی توریسم» به‌منزله شاخص مناسبی جهت ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی صنعت گردشگری یاد کرده‌اند (Hunter & Shaw 2007: 45; Martin-Cejas & Ramirez Sanchez 2010: 678). در واقع، TEF تحلیل جاپای بوم‌شناختی کاربردی در مطالعه گردشگری است و بدین معناست که در زمان و مکانی معین، میزان زمین مولد لازم از نظر زیست‌محیطی برای مصرف منابع و دفع پسماند با فعالیت‌های گردشگری مرتبط است؛ یعنی تفسیر مصرف زیست‌محیطی در مساحتی معین از زمین. از زمانی که واکنش‌ها و هانت<sup>۱</sup> مفهوم TEF را مطرح کرده‌اند، محققان بسیاری مطالعاتی تجربی در زمینه مکان‌های گردشگری انجام داده‌اند. گوسلینگ<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه خود جاپای بوم‌شناختی را به‌منزله ابزاری کلیدی برای ارزیابی پایداری گردشگری معرفی کرده و پایداری گردشگری را در شهر سیچلس ارزیابی کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشان داده است که سرمایه‌گذاری بیش از حد در شهر سیچلس در ارتباط با امر گردشگری باعث شده است تا منابع محیطی این شهر در یک دهه اخیر به شدت تهدید شده و امروزه به شرایطی رسیده است که ناپایداری را بر شهر تحمیل کرده است. هانت<sup>۳</sup> و شاو<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) با استفاده از مدل جاپای بوم‌شناختی میزان پایداری گردشگری را در نیوزیلند بررسی کرده‌اند. آنان در تحقیق خود با استفاده از داده‌هایی که بیشتر به صورت منطقه‌ای بوده است، جاپای بوم‌شناختی گردشگری را در این کشور محاسبه کرده‌اند. نتایج تحقیق نشان داده است که کشور نیوزیلند در دهه اخیر با اعمال سیاست‌هایی مناسب توانسته است سرمایه‌گذاری‌های گردشگری را به‌گونه‌ای ساماندهی کند که از حرکت این کشور به سوی ناپایداری جلوگیری کند. پاترسون<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۰۷) پایداری گردشگری را در شهر وال دی مرس ایتالیا با استفاده از مدل جاپای بوم‌شناختی

1. Wackernagel and hunter  
2. Gosseling  
3. Hunter and show  
4. Patterson

بررسی کرده‌اند. آنان در نهایت به این نتیجه دست یافته‌اند که این شهر به دلیل فقدان مدیریت مناسب زیست‌محیطی و نیز بی‌توجهی به تأثیرات زیست‌محیطی گردشگران، در طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۷، توسعه‌ای ناپایدار را دنبال کرده و در نهایت گردشگری این شهر نیز ناپایدار بوده است. اله‌نانه<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) میزان پایداری گردشگری مذهبی را بررسی کرده است. او مراسم حج را، که هرساله در ماه ذی‌الحجه و در کشور عربستان برگزار می‌شود، برای پژوهش خود انتخاب کرده است. او در این پژوهش با استفاده از داده‌هایی که از سازمان‌های مرتبط در کشور عربستان دریافت کرده است، میزان جاپای بوم‌شناختی تولید کربن را در ایام برگزاری مراسم حج محاسبه کرده است. نتایج این پژوهش نشان داده است که کشور عربستان به‌واسطه برنامه‌ریزی‌های صحیحی که در ارتباط با مراسم حج انجام می‌دهد، از نظر زیست‌محیطی دچار اختلالات چندانی از طریق گردشگران (حجاج) نمی‌شود. در ایران، تاکنون فقط یک مطالعه در زمینه ارزیابی پایداری گردشگری با استفاده از مدل جاپای بوم‌شناختی توسط شکور و همکارانش (۱۳۹۰) صورت گرفته است. آنان در مطالعه خود با استفاده از مدل جاپای بوم‌شناختی، میزان پایداری گردشگری را در بهشت گمشده<sup>۲</sup> بوان ممسنی ارزیابی کرده‌اند. یافته‌های این پژوهش نشان داده است که گردشگری در این منطقه به‌صورت پایدار بوده و فشارهای زیست‌محیطی وارد شده از سوی گردشگران، کمتر از فضاهای پشتیبان این منطقه گردشگری است.

بیشتر مطالعات یادشده بر تحلیل‌های منطقه‌ای درباره مقصدهای گردشگری به‌خصوصی متمرکز بوده‌اند که بسیار محدود و درضمن در مقیاسی کوچک انجام شده‌اند. این عوامل باعث شده است تا تحلیل‌های نهایی در ارائه تصویری واضح و شفاف از مصرف بوم‌شناختی تولیدشده در کل فرایند فعالیت‌های گردشگری ناتوان باشند. از این‌رو، تحلیل‌های جامع در این زمینه مستلزم مقایسه توجه به حمل‌ونقل، فعالیت و انتخاب غذای گردشگران، تولید پسماندها، و... است تا از این طریق تحلیل‌های مناسب‌تری در زمینه ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی صنعت گردشگری صورت گیرد.

## روشن پژوهش

تحقیق حاضر از نوع توسعه‌ای- کاربردی و روش انجام آن توصیفی- تحلیلی است. اطلاعات مورد نیاز نیز از طریق مطالعات کتابخانه‌ای- اسنادی و نیز مطالعات میدانی گردآوری شده است. براساس آمار و اطلاعات ارائه‌شده از سوی سازمان میراث فرهنگی استان و نیز مسئولان خانه کرد، سالانه حدود ۲۰ هزار و ۵۶۴ نفر به‌طور متوسط برای دیدن این مکان تاریخی- فرهنگی به آن مراجعه می‌کنند که از این تعداد ۹ هزار و ۵۳۰ نفر آنان را کسانی تشکیل می‌دهند که ساکن خود شهر سنجند و برای تفریح و بازدید به این مکان وارد می‌شوند. بنابراین، با توجه به تعریف گردشگر<sup>۳</sup> و نیز هدف تحقیق، که ارزیابی پایداری گردشگری در این مکان تاریخی- فرهنگی است، فقط افرادی ملاک نظرند که از خارج شهر، استان یا کشور به شهر سنجند آمده و از این مکان دیدن کرده باشند. با توجه به آمار ارائه‌شده، تعداد این افراد ۱۱ هزار و ۳۴ نفر در سال است. به‌منظور استخراج اطلاعات مورد نیاز جهت محاسبات مربوط به جاپای بوم‌شناختی، علاوه بر اینکه به اسناد مرتبط در آرشیو این مکان و نیز میراث فرهنگی مراجعه شده، پرسش‌نامه‌ای نیز تدوین و در بین افرادی که شامل تعریف گردشگر می‌شوند، توزیع شده است. در توزیع پرسش‌نامه‌ها سعی شده همه فصول و ماه‌های سال پوشش داده شود و به همین منظور توزیع پرسش‌نامه‌ها از فروردین ۱۳۹۱ تا اسفند ۱۳۹۱ ادامه داشته است (جدول ۲). با توجه به جامعه آماری اعلام‌شده (هزار و ۳۴ نفر)، حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران (۳۷۱ نفر برآورد شد) (p و q در این فرمول برابر با ۰/۵ در نظر گرفته شده‌اند).

۱. Al Hanane

۲. «گردشگری» به عمل فردی گفته می‌شود که بیش از یک روز به مسافرت می‌رود و در آن مکان، که خارج از محیط زندگی وی است، برای مدتی کمتر از یک سال جهت تفریح، تجارت و اهداف دیگر اقامت می‌نماید (اسمیت به نقل از اسماعیل‌زاده و دیگران ۱۳۹۰: ۱۲۱).

جدول ۲. توزیع پرسش‌نامه به تفکیک ماه‌های مختلف سال

فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
تعداد پرسش‌نامه	۱۷۰	۱۴۱	۳۵	۲۵
ماه	فروردین	مرداد	آبان	دی
تعداد پرسش‌نامه	۵۰	۵۰	۱۰	۵
	۵۰	۶۱	۱۰	۸
		۳۰		۱۲

پایایی پرسش‌نامه‌ها نیز با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ بررسی شد که به دست آمدن مقدار  $0/78$  برای این ضریب نشان از روایی و پایایی پرسش‌نامه دارد. محاسبات مربوط به جابجایی بوم‌شناختی نیز با استفاده از روش مکان‌محور و متدهای استخراج‌شده توسط نگارندگان صورت گرفته و محاسبات نیز در بخش‌های مختلف جابجا (مصرف آب، برق، حمل‌ونقل و زباله) صورت گرفته است.

### محدوده مطالعه‌شده

سندج مرکز استان فرهنگی کردستان با جذابیت‌های گردشگری ارزشمند و بی‌شمار، در سال ۱۰۴۶ق در زمان حکومت سلسله صفویه و در دوران شاه‌صفی و به دست سلیمان‌خان اردلان بنا نهاده شد. نام سندج معرب «سنه دژ» است که هم‌اکنون نیز مردم مناطق کردنشین سندج را سنه می‌نامند. «سنه» در فرهنگ لغات اوستایی به معنای شاهین و عقاب است؛ هرچند درباره‌ی واژه سنه تعاریف دیگری نیز وجود دارد. سندج به علت مرکزیت در گذشته، مساجد، ابنیه و عمارات، و بازار قدیمی دارد، که هم‌اکنون بیشترین تعداد جاذبه‌های این شهر را تشکیل می‌دهد. خانه کرد اکنون به‌عنوان موزه مردم‌شناسی در ضلع شمالی خیابان امام خمینی شهر سندج فعالیت می‌کند (شکل ۱). این عمارت یکی از عمارت‌های بزرگ اعیانی شهر سندج است که ارزش‌های ویژه معماری از لحاظ آجرکاری و گچ‌بری و الگوهای ارسی‌سازی دارد که در نوع خود منحصر به فرد است.



شکل ۱. موقعیت خانه کرد در هسته مرکزی شهر سندج - مأخذ: نگارندگان

عمارت آصف چهار حیاط (بیرونی، اندرونی، حیاط مطبخ، و اسطبل) و یک‌رشته قنات دارد که آب حوض بزرگ آب‌نمای مقابل تالار و دو حیاط دیگر از آن تأمین می‌شود. در ضلع جنوب غربی عمارت، حمام خصوصی با سبک و اسلوب معماری حمام‌های ایرانی ساخته شده است که نقش‌های آهک‌بری و ستون‌های سنگی بسیار زیبا دارد. براساس نقل قول‌های مختلف احداث بنای اصلی عمارت آصف، که به تالار تشریفات معروف است، احتمالاً مربوط به دوران

صفویه است که در دوره‌های بعدی، به‌ویژه در دوران قاجار و پهلوی، به‌تدریج بخش‌هایی به آن افزوده شده است (طرح جامع گردشگری استان کردستان ۱۳۸۴). در شکل ۲ تصاویری از کالبد و فضاهای جانبی عمارت نشان داده شده است.



شکل ۲. تصاویری از عمارت آصف دیوان- مأخذ: نگارندگان

## بحث و یافته‌ها

به‌منظور ارزیابی میزان جاپای بوم‌شناختی مربوط به فعالیت گردشگری در عمارت آصف (خانه کرد) شهر سنندج، میزان مصرف آب و برق گردشگران این مکان و نیز میزان تولید زباله و مصرف سوخت برای حمل‌ونقل، جمع‌آوری شده و سپس با استفاده از روش‌های استخراج‌شده از سوی نگارندگان (این روش‌ها براساس متد مکان‌محور استخراج‌شده است)، میزان جاپای بوم‌شناختی هریک از این بخش‌ها سنجیده شده است. شایان ذکر است روش‌های استخراج‌شده برگرفته از شیوه‌های انجام‌شده از سوی گوتلیب<sup>۱</sup> و دیگران (۲۰۱۲)، گوزمن<sup>۲</sup> و دیگران (۲۰۱۳) و همچنین اطلاعات ارائه‌شده در سازمان جهانی جاپا (Global Footprint Network 2011) است. به دلیل اینکه بتوان به‌صورت خاص جاپای بوم‌شناختی مربوط به گردشگری را برای خانه کرد محاسبه کرد، فقط به مصارف و تولیداتی از گردشگران استناد شده است که در این مکان صورت می‌گیرد و به همین دلیل نیز از بخش‌هایی مانند غذا، ساخت‌وساز و مصرف گاز شهری صرف‌نظر شده است.

## جاپای بوم‌شناختی مصرف برق

با توجه به اطلاعات و آمار به‌دست‌آمده از آرشیو خانه کرد و نیز سازمان میراث فرهنگی استان کردستان، میزان مصرف برق این مکان گردشگری در سال ۱۳۹۱ برابر با ۱ میلیون و ۶۵۵ هزار و ۱۰۰ کیلووات ساعت بوده است. بنابراین، محاسبه‌های مربوط به جاپای بوم‌شناختی مصرف برق به‌صورت زیر انجام خواهد شد.

ابتدا باید مشخص شود که در مقدار الکتریسیته مصرفی چند کیلوژول انرژی وجود دارد:



$$1 \text{ watt} = 1 \text{ joule/second}$$

$$1000 \text{ watt} = 1 \text{ kilo watt}$$

$$1000 \text{ joule} = 1 \text{ kilo joule}$$

$$1655100 \text{ (kWh)} \times 1 \text{ (kj/sec)} \times 60 \text{ (sec/min)} \times 60 \text{ (min/hr)} = 5958360000 \text{ (kj)}$$

سپس زغال سنگی که برای تولید میزان انرژی محاسبه شده نیاز است محاسبه می‌شود:

$$5958360000 \text{ (kj)} \times 1 \text{ (gram)} \div 20 \text{ (kj)} = 297918000 \text{ (gram)}$$

با توجه به اینکه گیاهان حدود ۳۱/۴ درصد بازدهی تولید زغال سنگ دارند:

$$297918000 \div 0.314 = 948783439 \text{ (gram)}$$

و اکنون با توجه به اینکه ۸۵ درصد زغال سنگ را کربن تشکیل می‌دهد، بنابراین:

$$948783439 \text{ (gram)} \times 0.85 = 806465923 \text{ (gram)} \div 1000000 = 806 \text{ (ton)}$$

و با توجه به آنکه هر هکتار زمین ۱/۸ تن کربن را می‌تواند جذب کند، پس:

$$EF(e) = 806 \div 1/8 = 6448 \text{ (gha)}$$

بر این اساس مشخص شد که میزان جاپای گردشگران در بخش الکتریسیته برابر با ۴۴۸ هکتار جهانی (gha) است.

#### جاپای بوم‌شناختی مصرف آب

به استناد آمارهای ارائه شده از سوی مسئولان خانه کرد، سازمان میراث فرهنگی استان و نیز شرکت آب و فاضلاب، میزان مصرف آب این مکان تاریخی- فرهنگی در سال ۱۳۹۱ برابر با ۷۸/۶۱۶ متر مکعب است. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته، برای هر ۰/۰۸ هکتار زمین، یک میلیون لیتر آب مورد نیاز است (Gootelib et al., 2012; Guzman et al., 2013)، بنابراین با توجه به اینکه مصرف آب خانه کرد در سال ۱۳۹۱ برابر با ۷۸ میلیون و ۶۱۶ هزار لیتر است، پس:

$$78/616 \text{ ml} \times 0.08 \text{ hectare/ml} = 6/29 \text{ hectare}$$

بنابراین جاپای مصرف آب، برابر با ۶/۲۹ هکتار جهانی (gha) است.

#### جاپای بوم‌شناختی تولید زباله

با توجه به اطلاعات به دست آمده از پرسش‌نامه‌ها و نیز اطلاعات استخراج شده از آرشيو این مکان گردشگری، میزان تولید زباله این مکان در سال ۱۳۹۱ برابر با ۶ هزار و ۷۳۹ کیلوگرم بوده است. بنابراین با توجه به اینکه براساس اطلاعات استخراج شده از پرسش‌نامه‌ها حدود ۸۰ درصد از زباله‌ها را مواد آلی تشکیل می‌دهند و در هنگام دفن حدود ۲۵ درصد حجم اولیه خود تقلیل می‌یابد و در هر متر مکعب با ۴۵۰ کیلوگرم به حجم ۰/۲ متر مکعب تبدیل خواهد شد، بنابراین حجم زباله پیش از دفن مساوی است با:

$$6739 \div 450 = 14/98 \text{ m}^3$$

حجم زباله با توجه به تغییرات فیزیکی در هنگام دفن مساوی است با:

$$14,98 \times 0.25 = 3/75 \text{ m}^3$$

به طور معمول، دفن هر لایه زباله به عمقی حدود ۲ متر نیاز دارد. با توجه به این امر، مساحت زمین مورد نیاز برای

دفن زباله محله قطارچیان برابر است با:

$$3/75 \text{ m}^3 \div 2 \text{ m} = 1/88 \text{ m}^2 \Rightarrow 1/88 \text{ m}^2 \div 1 \text{ hectare}/10000 \text{ m}^2 = 0/0002 \text{ hectare}$$

پس می‌توان نتیجه گرفت که جاپای بوم‌شناختی در بخش تولید زباله برابر با ۰/۰۰۰۲ هکتار جهانی است.

### جاپای بوم‌شناختی حمل‌ونقل

در این بخش، مصرف گازوئیل، بنزین و گاز طبیعی (CNG) به‌منزله سوخت‌های اصلی خودروها مبنای اصلی محاسبات بوده است. مقدار مصرف خودروها از دو روش مستقیم و غیرمستقیم به‌دست می‌آید. در روش غیرمستقیم، مواقعی که آمار رسمی مصرف سوخت وجود نداشته باشد با استفاده از تعداد سفرها و نیز تعداد مسافران جابه‌جاشده در طول شبانه‌روز یا ماهانه یا سالانه، به‌وسیله انواع وسایل مختلف شخصی و عمومی، مانند اتوبوس، مینی‌بوس و سواری‌ها و همچنین موتور سیکلت و اعمال ضرایب جابه‌جایی برای هر یک از وسایل نقلیه ذکر شده قابل حصول است. اما در روش مستقیم با استفاده از آمار رسمی شرکت ملی پخش فراورده‌های نفتی ایران، میزان سوخت انواع خودروها به دست می‌آید. با توجه به دشوار بودن روش غیرمستقیم و نیز در دسترس نبودن اطلاعات لازم برای استفاده از این روش، بنابراین در این تحقیق از روش مستقیم برای محاسبه جاپای حمل‌ونقل در دو محله استفاده شده است. البته باید به این نکته نیز اشاره کرد که در پرسش‌نامه‌های توزیع‌شده از گردشگران خانه کرد خواسته شده است تا میزان سوختی را بیان کنند که برای رسیدن به این مکان مصرف کرده‌اند.

با توجه به محاسبات انجام‌شده و با استناد به اطلاعات استخراج‌شده از پرسش‌نامه‌ها، سرانه مصرف بنزین برای مراجعه‌کنندگان به خانه کرد، ۱۷۵ لیتر، مصرف گازوئیل ۱۲۸ لیتر و مصرف گاز طبیعی نیز ۱۰۶ متر مکعب بوده است. نکات مهم در زمینه محاسبه جاپای بنزین و گازوئیل، میزان BTU<sup>۱</sup> و نیز کربنی است که بر اثر تولید BTU از این سوخت‌ها<sup>۲</sup> حاصل می‌شود. براساس اطلاعات مستخرج از مقالات مختلف (Pezzetta and Drossman 2002 & Wang et al., 2012 & Gottlieb et al., 2012) و نیز پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط به بحث جاپای بوم‌شناختی (Global Footprint network and Living Planet Report) میزان BTU تولیدشده برای بنزین بدون سرب در هر گالن<sup>۳</sup> ۱۲۵ هزار است که برابر با ۱۹/۳۵ تن کربن آزادشده در هر میلیارد BTU است. سوخت گازوئیل نیز در هر گالن ۱۳۸ هزار و ۷۰۰ BTU تولید می‌کند که درنهایت، ۱۹/۹۵ تن کربن در هر میلیارد BTU آزاد می‌کند.

بنابراین، باید برای محاسبه میزان زمین مورد نیاز برای تأمین سرانه مصرف بنزین و گازوئیل به‌صورت زیر عمل کرد:

الف) محاسبه جاپای بنزین

$$۱۷۵ \text{ L} \times ۱ \text{ gallon}/۳/۷۸۵۳ \text{ L} = ۴۶/۲۳ \text{ gallon}$$

اکنون میزان BTU تولیدشده در این مقدار سوخت محاسبه می‌شود.

$$۴۶/۲۳ \text{ gallon} \times ۱۲۵۰۰۰ \text{ BTU/gallon} = ۵۷۷۸۷۵۰ \text{ BTU}$$

مقدار کربن تولیدشده به‌صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$۰/۰۰۶ \text{ billion BTU} \times ۱۹/۳۵ \text{ ton carbon}/۱ \text{ billion BTU} = ۰/۱۲ \text{ ton carbon}$$

حال با توجه به این قانون که سالانه برای جذب ۱/۸ تن کربن یک هکتار زمین موردنیاز است، بنابراین:

$$۰/۱۲ \text{ ton carbon} \times ۱ \text{ hectare}/۱/۸ \text{ ton carbon} = ۰/۰۷ \text{ hectare}$$

پس سرانه جاپای بوم‌شناختی مصرف بنزین برای گردشگران در سال ۱۳۹۱ برابر با ۰/۰۷ هکتار جهانی است. میزان جاپای بوم‌شناختی مصرف بنزین برای کل گردشگران برابر با ۷۷۲/۳۸ هکتار جهانی است.

ب) محاسبه جاپای گازوئیل

$$۱۲۸ \text{ L} \times ۱ \text{ gallon}/۳/۷۸۵۳ \text{ L} = ۳۳/۸۲ \text{ gallon}$$

#### 1. British Thermal Unit

۲. واحد گرمای بریتانیا درواقع مقدار انرژی مورد نیاز برای بالا بردن دمای یک پوند آب به اندازه یک درجه فارنهایت است.

۳. هر گالن معادل ۳/۷۸۵۳ لیتر است.

اکنون میزان BTU تولیدشده در این مقدار سوخت محاسبه می‌شود.

$$33/82 \text{ gallon} \times 138700 \text{ BTU/gallon} = 4690834 \text{ BTU}$$

مقدار کربن تولیدشده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$0/05 \text{ billion BTU} \times 19/95 \text{ ton carbon/ 1 billion BTU} = 0/9 \text{ ton carbon}$$

حال با توجه به این قانون که سالانه برای جذب ۱/۸ تن کربن یک هکتار زمین مورد نیاز است، بنابراین:

$$0/9 \text{ ton carbon} \times 1 \text{ hectare/} 1/8 \text{ ton carbon} = 0/5 \text{ hectare}$$

پس سرانه جاپای بوم‌شناختی مصرف گازوئیل برای گردشگران در سال ۱۳۹۱ برابر با ۰/۵ هکتار جهانی است.

میزان جاپای بوم‌شناختی مصرف گازوئیل برای کل گردشگران برابر با ۵۵۱/۷ هکتار جهانی است.

ج) محاسبه جاپای CNG

گاز طبیعی از جمله سوخت‌هایی است که تمایل جهانی برای مصرف آن روندی افزایشی دارد و به‌منزله انرژی جایگزین و پاک مطرح است. کشور ایران با دارا بودن حدود ۱۵ درصد از کل ذخایر جهان، دومین کشور جهان، از حیث داشتن این منبع با ارزش پس از روسیه است (عباس‌پور ۱۳۸۶: ۱۲). در ایران نیز، سرمایه‌گذاری‌های درخور توجهی در این زمینه انجام شده و گرایش به مصرف گاز طی سال‌های اخیر، روندی رو به رشد را نشان می‌دهد. برای محاسبه زمین مورد نیاز برای جذب کربن تولیدشده گازهای طبیعی به روش زیر عمل شده است:

نخست برای محاسبه تعداد مول‌ها<sup>۱</sup> در فوت مکعب باید از قانون گازها استفاده کرد. براساس قانون گازها تعداد مول‌ها در فوت مکعب برابر است با تقسیم حاصل ضرب فشار (اتمسفیر)<sup>۲</sup> و حجم (فوت مکعب) بر حاصل ضرب ضریب ثابت R در درجه حرارت (کلوین) که در این رابطه نشان داده شده است.

$$N = P \times V/R \times T$$

گفتنی است که فشار داخل لوله در منازل ۰/۲۵ psi است و از آنجا که هر psi معادل ۱۴/۵ اتمسفیر است، بنابراین:

$$P = 0/25 \div 14/5 = 0/17 \text{ atm}$$

ضریب ثابت R = ۰/۰۸۲۰۶ L atm/mole K تعداد مول در یک فوت مکعب ۲۸/۳ cubic Foot = ۱

$$T = 60 \text{ degrees Fahrenheit} = 15/55 \text{ Centigrade} = 288/5 \text{ Kelvin}$$

در نتیجه می‌توانیم براساس شاخص‌های معین شده به محاسبه تعداد مول‌ها در فوت مکعب پردازیم.

$$N = (0/17) \times (28/3) \div (0/08206) \times (288/5) = 0/2$$

پس در یک فوت مکعب ۰/۲ مول متان وجود دارد و با در نظر گرفتن این نکته که جرم مولکولی متان ۱۶/۰۴۳

گرم در مول است، بنابراین:

$$16/043 \text{ g/mole} \times 0/2 \text{ mole} = 0/32 \text{ gram CH}_4 \text{ per cubic Foot}$$

با در نظر داشتن این نکته که ۷۵ درصد متان را کربن تشکیل می‌دهد، نتیجه می‌گیریم که:

$$0/32 \text{ gram CH}_4 \text{ per cubic foot} \times 0/75 = 0/24 \text{ gram carbon per cubic foot}$$

با توجه به تبدیل واحدها، هر فوت مکعب برابر ۰/۰۲۸۳۲ متر مکعب و از سوی دیگر، یک متر مکعب نیز ۳۵/۳۱۴

فوت مکعب است، می‌توان برای محاسبه کربن موجود، مقدار گاز طبیعی مصرفی گردشگران برای حمل‌ونقل را به فوت مکعب تبدیل کرد.

۱. شیمی‌دان‌ها پس از آزمایش‌های بسیار پیشنهاد کرده‌اند که اگر  $6.022 \times 10^{23}$  اتم کنار هم قرار بگیرند، در این صورت، جرم کل آن‌ها به اندازه‌ای خواهد شد که بتوان آن را به آسانی با ترازوهای معمولی اندازه گرفت. آن‌ها این تعداد را یک مول نامیده‌اند. بعدها عدد  $6.022 \times 10^{23}$  را به یاد شیمی‌دان مشهور ایتالیایی آمدنو آووگادرو عدد آووگادرو نامیدند.

۲. فشار هوا در سطح دریا به‌منزله فشار استاندارد پذیرفته شده است. این فشار را یک اتمسفیر نیز می‌گویند.  $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

$$۱۰۶ \text{ cubic meter} \times ۳۵/۳۱۴ \text{ cubic foot/cubic meter} = ۳۷۴۳/۲۸ \text{ cubic foot}$$

$$۳۷۴۳/۲۸ \text{ cubic foot} \times ۰/۲۴ \text{ gram carbon / cubic foot} = ۸۹۸/۳۹ \text{ gram carbon}$$

$$۸۹۸/۳۹ \text{ gram carbon} \div ۱ \text{ ton}/۱۰۰۰۰۰۰ \text{ million gram} = ۰/۰۰۰۹ \text{ ton}$$

با توجه به قانون یک هکتار به ازای هر ۱/۸ تن کربن داریم:

$$۰/۰۰۰۹ \text{ ton carbon} \div ۱/۸ \text{ hectare/} ۱ \text{ ton carbon} = ۰/۰۰۰۵ \text{ hectare}$$

بنابراین می‌توان گفت که سرانه جاپای بوم‌شناختی گردشگران در بخش مصرف گاز طبیعی برابر با ۰/۰۰۰۵ هکتار

جهانی است. این موضوع بیانگر آن است که جاپای بوم‌شناختی کل گردشگران برابر است با ۵/۵۲ هکتار جهانی.

(د) محاسبه جاپای کلی حمل‌ونقل محله

محاسبه کلی جاپای بوم‌شناختی حمل‌ونقل برای گردشگران خانه کرد با جمع کردن مقادیر جاپا برای مصرف بنزین،

گازوئیل، و گاز طبیعی به دست خواهد آمد.

جاپای بخش حمل‌ونقل = جاپای مصرف بنزین در + جاپای مصرف گازوئیل در + جاپای مصرف گاز طبیعی

$$۷۷۲/۳۸ + ۵۵۱/۷ + ۵/۵۲ = ۱۳۲۹/۶ \text{ hectare}$$

بنابراین، جاپای بوم‌شناختی حمل‌ونقل برای گردشگران خانه کرد برابر با ۱۳۲۹/۶ هکتار جهانی است. در نتیجه، سرانه

جاپای حمل‌ونقل در این مکان برای گردشگران برابر با هزار و ۲۰۵ متر مربع خواهد بود.

به‌طور کلی، نتایج حاصل از محاسبه مربوط به هر فاکتور را می‌توان به صورت زیر جمع‌بندی کرد:

جدول ۳. جاپای بوم‌شناختی گردشگران خانه کرد در بخش‌های مختلف

بخش	به‌دست‌آمده (هکتار) EF	سرانه EF (متر مربع، n=11034)
الکتریسیته	۴۴۸	۴۰۶
آب	۶/۲۹	۵/۷
زیاله	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۲
حمل‌ونقل	۱۳۲۹/۶	۱۲۰۵
مجموع	۱۷۸۳/۸۹	۱۶۱۶/۷

مأخذ: نگارندگان

محاسبات صورت‌گرفته نشان می‌دهد که میزان جاپای بوم‌شناختی گردشگران خانه کرد در سال ۱۳۹۱ برابر با

۱۷۸۳/۳۹ هکتار جهانی بوده است که این امر نشان‌دهنده سرانه‌ای برابر با ۱۶۱۶/۷ متر مربع برای هر فرد گردشگری

است که به این مکان مراجعه کرده است. این بدان معناست که با توجه به مساحت ۳۸۵۰/۶ متر مربع خانه کرد، میزان

زمین مصرفی گردشگران مراجعه‌کننده به این مکان در حدود ۴ هزار و ۶۳۲ برابر بیشتر از مساحت این عمارت تاریخی-

فرهنگی است.

### نتیجه‌گیری

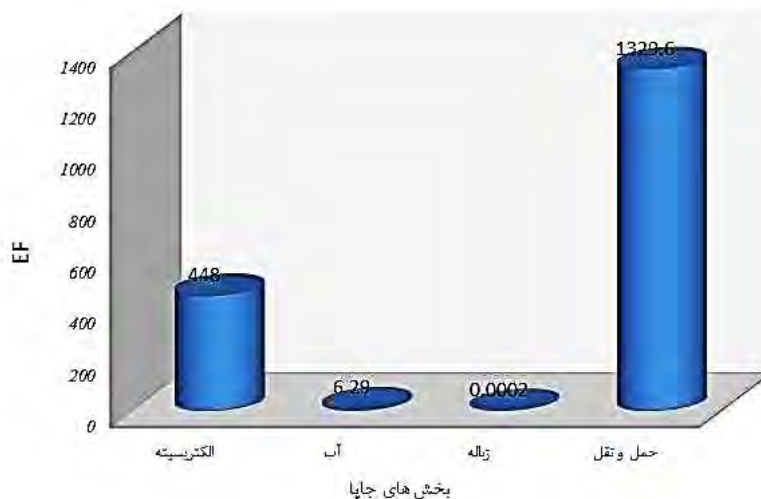
یکی از دلایل گسترش گردشگری در دهه‌های اخیر را می‌توان رشد شهرنشینی دانست. در واقع، شهرنشینی به دلیل ایجاد

شرایط و موقعیت‌های استرس‌زا و غیرعادی، که با طبیعت انسانی سازگاری چندانی ندارد، به روند روبه‌رشد گردشگری

شتاب افزونی بخشیده است. تا اواخر دهه ۱۹۷۰، گردشگری به‌منزله فعالیتی بدون خطر معرفی و همواره بر پیامدهای

مطلوب و منافع اقتصادی آن تأکید می‌شد. از دهه ۱۹۸۰، یافته‌ها و گزارش‌های تحقیقی متعدد، پیامدهای زیست‌محیطی، اجتماعی و فرهنگی نامطلوب گردشگری را مورد تأیید قرار داد. با توجه به این موضوعات و وجود مشکلات واضح در ارتباط با گردشگری و محیط، دانشمندان و محققان از مفاهیم و روش‌های مختلفی برای سنجش تأثیرات زیست‌محیطی ناشی از گردشگری در مکان‌های هدف گردشگری استفاده کرده‌اند. یکی از این مفاهیم، که توجهات بیشتری را در سطح بین‌المللی به خود جلب کرده است، مفهوم جاپای بوم‌شناختی است. جاپای بوم‌شناختی شاخصی است که با ارزیابی و محاسبه انرژی و مواد مستعمل در یک شهر، منطقه، یا کشور، فشاری را که جمعیت و فرایندهای صنعتی بر اکوسیستم وارد می‌کنند برآورد می‌کند.

در این مطالعه سعی شد با استفاده از مدل جاپای بوم‌شناختی، میزان فشار زیست‌محیطی ناشی از گردشگری در یکی از مکان‌های تاریخی- فرهنگی شهر سنندج محاسبه و ارزیابی شود. به همین منظور، عمارت آصف (خانه کرد) که یکی از اماکن تاریخی شهر سنندج است و به‌واسطه تبدیل شدن به مکانی برای نشر و اشاعه فرهنگ و آداب و رسوم قوم کرد، به مکانی تاریخی- فرهنگی بدل شده است، انتخاب شد. درواقع خانه کرد در میان سایر اماکن تاریخی- فرهنگی شهر سنندج بیشترین گردشگر را به خود اختصاص داده و سالانه به‌طور متوسط ۱۱ هزار و ۳۴ نفر از این مکان جذاب دیدن می‌کنند. به‌منظور ارزیابی سطح پایداری این مکان، میزان جاپای بوم‌شناختی گردشگران مراجعه‌کننده به آن در طول سال ۱۳۹۱ در بخش‌های حمل‌ونقل، زباله، الکتریسیته و آب سنجیده شد. نتایج تحقیق نشان داد که میزان جاپای بوم‌شناختی گردشگری در خانه کرد برابر با ۱۷۸۳,۳۹ هکتار جهانی است که این میزان تقریباً ۴۶۳۲ برابر بیشتر از مساحت این عمارت (۳۸۵۰/۶ متر مربع) است. بنابراین، می‌توان گفت که این عمارت تاریخی- فرهنگی برای برآوردن نیازهای زیستی و پایداری خویش در زمینه گردشگری، متکی به عرصه‌ای فراتر از این مکان است. درواقع با توجه به مساحت ۴۰۶۵ هکتاری شهر سنندج در سال ۱۳۹۰ می‌توان این‌گونه بیان کرد که برای جبران فشارهای زیست‌محیطی واردشده از سوی گردشگران مراجعه‌کننده به خانه کرد، تقریباً ۴۴ درصد از کل مساحت شهر سنندج مورد نیاز است. این امر حاکی از آن است که با توجه به بالا بودن میزان جاپای بوم‌شناختی این مکان گردشگری، سطح پایداری در آن بسیار پایین بوده و در صورت اندیشیده‌نشدن تدابیر خاص این وضعیت به‌مراتب وخیم‌تر خواهد شد. نکته جالب توجه این است که این مکان به‌منزله یکی از کاربری‌های عمده می‌تواند در صورت ناپایداری، تأثیر بسزایی نیز در ناپایداری شهر سنندج داشته باشد. در این تحقیق، همانند تحقیق پاترسون و همکاران (۲۰۰۷) مشخص شد که تأثیرات زیست‌محیطی ناشی از گردشگری باعث بروز ناپایداری نه‌تنها در سطح مکان مورد نظر، بلکه در سطح کل شهر شده است. این در حالی است که در مطالعات هاتر و شاو (۲۰۰۷)، الهنانه (۲۰۱۳) و شکور و همکاران (۱۳۹۰) نتایج نشان داده است که اعمال مدیریت مناسب در امر گردشگری باعث شده است تا از بروز ناپایداری در مناطق مطالعه‌شده جلوگیری شود. به‌طورکلی، بیشتر مطالعات یادشده بر تحلیل‌های منطقه‌ای درباره مقصدهای گردشگری به‌خصوصی متمرکز بوده‌اند که بسیار محدود و در ضمن در مقیاسی کوچک انجام شده‌اند. این عوامل باعث شده است تا تحلیل‌های نهایی در ارائه تصویری واضح و شفاف از مصرف بوم‌شناختی تولیدشده در کل فرایند فعالیت‌های گردشگری ناتوان باشند. از این‌رو، تحلیل‌های جامع در این زمینه مستلزم مقایسه توجه به حمل‌ونقل، فعالیت و انتخاب غذای گردشگران، تولید پسماندها، و... است تا از این طریق تحلیل‌های مناسب‌تری در زمینه ارزیابی تأثیرات زیست‌محیطی صنعت گردشگری صورت گیرد.



شکل ۳. جاپای بوم‌شناختی گردشگری خانه‌کرد در بخش‌های مختلف- مأخذ: نگارندگان

مطابق شکل ۳، بیشترین میزان جاپای بوم‌شناختی گردشگران نیز مربوط به حمل‌ونقل است. بعد از حمل‌ونقل نیز، الکتریسیته بیشترین میزان جاپا را برای گردشگران خانه‌کرد دارد.

### کتاب‌نامه

- اسماعیل‌زاده، حسن؛ صرافی، مظفر؛ توکلی‌نیا، جمیله (۱۳۹۰). نشریه علوم محیطی، س ۹، ش ۲، ص ۱۱۹-۱۴۲.
- تقوایی، مسعود؛ صفراآبادی، اعظم (۱۳۹۰). «نقش مدیریت شهری در دستیابی به توسعه پایداری گردشگری شهری مطالعه موردی: شهر کرمانشاه»، *مجله جغرافیای مناطق خشک*، س اول، ش ۴، ص ۳۵-۵۲.
- رضوانی، محمدرضا؛ سلمانی، محمد؛ قنبری‌نسب، علی؛ باغیانی، حمیدرضا (۱۳۸۹). «جاپای بوم‌شناختی؛ رویکردی نو برای سنجش تأثیرات زیست‌محیطی (مفهوم، کاربرد و سنجش آن)»، *فصل‌نامه جغرافیا و توسعه*، ش ۲۰، ص ۱۴۵-۱۶۶.
- سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کردستان (۱۳۸۴). *طرح جامع توسعه گردشگری استان کردستان*، مهندسان مشاور تدبیر شهر.
- سرایبی، محمدحسین؛ زارعی، فرشاد (۱۳۸۸). «جاپای بوم‌شناختی (EF) به‌منزله شاخص سنجش پایداری اجتماعات»، *مجله محیط‌شناسی*، ش ۵۰، ص ۱۵-۲۶.
- شکور، علی؛ قریشی، محمد باسط؛ لشکری، مریم؛ جعفری، مهتاب (۱۳۹۰). «ارزیابی و سنجش چگونگی پایداری گردشگری در بهشت گمشده بوان ممسنی با استفاده از مدل ردپای اکولوژیک»، *فصل‌نامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی*، س ۳، ش ۳.
- عباس‌پور، مصطفی (۱۳۸۶). *انرژی، محیط و توسعه پایدار*، تهران: انتشارات دانشگاه شریف.
- Bagliani, M., Galli, A., Niccolucci, V., Marchettini, N. 2008. Ecological footprint analysis applied to a sub-national area: the case of the province of Siena, Italy.
- GFN – Global Footprint Network, 2011. <http://www.FootprintNetwork.org/en/index.php>.
- Gossling, S & Hansson, C & Horstmeier, O and Saggel, S. 2002. Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability, *Ecological Economies*, Vol 43, pp 199-211.
- Gottlieb, D, Kissinger, M, Vigoda-Gadot, E, Haim, A. 2012. Analyzing the ecological footprint at the institutional scale – The case of an Israeli high-school, *Journal of Ecological Indicators* 18, pp 91-97.
- Guzman, J.S & Marrero, M and Ramirez, A. 2013. Methodology for determining the ecological footprint of the construction residential building in Andalusia (Spain), *Ecological Indicators*, Vol 25, pp 239-249.

13. Hadley, S.W., Erickson III, D.J., Hernandez, J.L., Thompson, S.L., 2004. Future U.S. energy use for 2000–2025 as computed with temperatures from a global climate prediction model and energy demand model .Paper presented at 24th US AEE/IAEE North American Conference, Washington, DC.
14. Hanandeh, A.E.2013. Quantifying the carbon footprint of religious tourism: the case of Hajj, *Journal of cleaner Production*, in press.
15. Holden, E., 2004. Ecological footprints and sustainable urban form. *Journal of Housing and the Built Environment*.
16. Hunter, C., Shaw, J., 2007. The ecological footprint as a key indicator of sustainable tourism. *Tourism Management* 28: pp 46–57.
17. Jia,J,Zhao,J,Deng,H and Duan,J.2010. Ecological footprint simulation and prediction by ARIMA model—A case study in Henan Province of China, *Ecological Indicators* 10 , pp 538–544.
18. Johnson, P.A.2003. Exploring the ecological footprint of tourism in Ontario. A thesis presented to the University of Waterloo in full filment of the thesis requirement for the degree of Master of Arts in Geography.
19. Kissinger, M., Gottlieb, D.2010.Place oriented ecological footprint analysis :the case of Israel’s grain supply ,*Ecological Economics* 69, pp 1639–1645.
20. Martín-Cejas, R.R., Ramirez Sanchez., P.P.2010. Ecological footprint analysis of road transport related to tourism activity: The case for Lanzarote Island. *Tourism Management* 31: pp 98–103.
21. Meehl, G.A., Stocker, T.F., Collins, W.D., Friedlingstein, P., Gaye, A.T., Gregory, J.M., Kitoh, A., Knutti, R., Murphy, J.M., Noda, A., Raper, S.C.B., Watterson, I.G., Weaver, A.J., Zhao, Z- .C., 2007 .Global climate projections .In :Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L.(Eds), *Climate Change 2007 :The Physical Science Basis . Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
22. Moran, D., Wackernagel, M., Kitzes, J.A., Goldfinger, S.H., Boutaud, A., 2008 .Measuring sustainable development – nation by nation .*Ecological Economics* 64, pp 470–474.
23. Mostafa, M.M., Natarajan, R.2009. A neuro-computational intelligence analysis of the ecological footprint of nations. *Computational Statistics and Data Analysis* 53: 3516\_3531.
24. Neto, F.2003. A new approach to sustainable tourism development: move beyond environmental protection. *Natural Resources Forum* 27: pp 212-222.
25. Patterson, T & Niccolucci, V and Bastianoni, S,2007. Beyond more is better: Ecological footprint accounting for tourism and consumption in Val di Merse, Italy, *Ecological Economies*, Vol 62, pp 745-756.
26. Peng, L., Guihua, Y.2007. Ecological footprint study on tourism itinerary products in Shangri-La, Yunnan Province, China. *Acta Ecologica Sinica*, 27: pp 2954–2963.
27. Pezzetta, W.E., Drossman, H.2005.The Ecological footprint of the Colorado College: An Examination of Sustainability. <http://www.coloradocollege.edu/sustainability/ecofootprint.pdf>.
28. Ryan, B., 2004. Ecological footprint analysis: An Irish rural study. *Irish Geography* 37: pp 223-235.
29. Turnera, K., Lenzenb, M., Wiedmannc, T., Barrettc, J.2007. Examining the global environmental impact of regional consumption activities—Part 1: A technical note on combining input–output and ecological footprint analysis. *Journal of Ecological economics* 62: pp 37-44.
30. Venetoulis, J., Talberth, J.2008. Refining the ecological footprint. *Environmental development sustainable* 10: pp 441-469.

31. Wang, B & Chou, F and Lee, Y.2012.Ecological footprint of Taiwan: A discussion of its implications for urban and rural sustainable development, Computers, Environment and Urban System, doi:10.1016/j.compenvurbsys.2011.12.004.
32. Zhiying,G and Cuiyan,L.2010. Empirical Analysis on Ecological Footprint of Household Consumption in China, Energy Procedia, N5, pp 2387–2391.

