مروری بر مفهوم رد پای اکولوژیک و تاثیر آن بر ساختار محیط زیستی

سعید مظلومیان، دانشیارگروه علوم تربیتی دانشگاه پیام نور

[s.mazloumian@gmail.com](mailto:s.mazloumian@gmail.com)

سیروس صادقی ،دانشجوی کارشناسی ارشد رشته آموزش محیط زیست دانشگاه پیام نور

[sirous.sadeghi93@gmail.com](mailto:sirous.sadeghi93@gmail.com)

چکیده :

رد پای اکولوژیکی به عنوان اثرات اکولوژیکی ناشی از فعالیت های انسانی مانند کشاورزی ، ماهیگیری ، پرورش دام و زیرساخت های ساختمانی تعریف می شود. سطح بالایی از شاخص رد پای اکولوژیکی به مصرف زیاد منابع طبیعی مرتبط است که باعث تأثیر منفی بر محیط می شود. امروزه انسان با چالش هاي بی سابقه اي در عرصه هاي زیست محیطی روبه روست و در این زمینه، ایده ي یکسان و همه جانبه اي میان صاحب نظران زیست محیطی وجود دارد که بوم سازگان زمین، در سطوح موجود فعالیت هاي اقتصادي و عرصه هاي مادي، دیگر قادر به پایداري نیستند؛ هدف مقاله حاضر به دنبال آن است تاضمن بررسی ادبیات مطروحه رد پای اکولوژیک ،تلاشی درزمینه شناخت تعاریف وابعادوشاخص های بوم شناسی و رد پای اکولوژیک داشته باشد. در این پژوهش با مطالعه و بررسی منابع و پژوهش های صورت گرفنه مشابه در این زمینه ابعاد و شاخص های مورد استفاده در تحقیقات به درستی متغییر های اثر گذار مانند تاثیر امایش سرزمین در جانمایی مراکز صنعتی و آلوده کننده که نقش پر رنگی در کاهش ظرفیت زیستی ایفا میکنندتوجه نشده ، روش های استفاده شده بیشتر جنبه کمی داشته و متناسب با شرایط محیطی و محلی کشور ما نبوده ، محققان عیننا بصورت تیپ از نمونه ای خارجی استفاده کردند که متناسب با کشور ما نیست ، با توجه به موارد ذکر شده پیشنهاد میشود محققان ، پژوهش گران و سازمانهای مربوطه در مطالعات آتی نتایج و پیشنهادات ذکر شده در این پژوهش را برای هر چه کاربردی تر کردن مطالعه خود لحاظ کنند

واژگان کلیدی : رد پای اکولوژیک،محیط زیست،توسعه پایدار

abstract :

Ecological footprint is defined as the ecological effects of human activities such as agriculture, fishing, animal husbandry and construction infrastructure. High levels of ecological footprint index are associated with high consumption of natural resources, which has a negative impact on the environment. Today, human beings face unprecedented challenges in the field of environment, and in this regard, there is the same and comprehensive idea among environmental experts that the ecosystem of the earth, at the existing levels of economic activity and material areas, They are no longer able to sustain; The purpose of this article is to try to identify the definitions and dimensions of ecological features and ecological footprint by examining the literature on ecological footprint. In this study, by studying and reviewing the sources and researches of similar forms in this field, the dimensions and indicators used in the research correctly affect the effective variables such as the impact of land management on the location of industrial and polluting centers that play a colorful role in reducing biological capacity. They did not pay attention, the methods used were mostly quantitative and did not fit the environmental and local conditions of our country. Researchers and relevant organizations in future studies should consider the results and suggestions mentioned in this research to make their study more practical.

**مقدمه**:

افزایش شتابان رشد شهر و شهرنشینی در قرن اخیر، توجه کارشناسان و محققان را بر مسئله آثار محیط زیستی این رشد به خود جلب نموده است.در بسیاری از کشور های درحال توسعه ظرفیت پایین در عرصه نهادی-مدیریتی، دانش،تجربه و زمان کافی و نظام برنامه ریزی ناکارآمد موجب شده تا پیامد های منفی رشد و گسترش شهر و شهرنشینی در عرصه محیط زیست افزایش یابد. (واکرنال:2000) .شهرنشینی در قرن های گذشته تحول سریع تاریخی را طی کرده است. فقط 2٪ از جمعیت جهان در سال 1800 در مناطق شهری زندگی می کردند ، با این حال ، جمعیت شهری به 14٪ در سال 1900 ، 29٪ در 1950 ، 47٪ در 2000 ، و از 50٪ در سال 2008 افزایش یافت (وو و همکاران :2014). انتظار می رود این روند در آینده افزایش یابد و پیش بینی می شود جمعیت جهان تا سال 2092، 100٪ شهری باشد (باتی و همکاران :2011). علیرغم رابطه هم زیستی پویا بین توسعه اقتصادی و اجتماعی و شهرنشینی ، مشکلات اخیر منجر به بسیاری از مشکلات زیست محیطی و اقتصادی- اجتمایی شد (گریم وهمکاران :2015. هانگ و همکاران :2015).تجزیه و تحلیل رد پای اکولوژیکی در سالهای اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است زیرا این یک عامل اساسی در اجرای سیاست های مربوط به گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی است. در حال حاضر ، بشریت از معادل 1.75 سیاره ما برای تأمین منابع لازم و جذب مواد زائد استفاده می کند ، به این معنی که این سیاره برای بازسازی آنچه در یک سال استفاده می شود ، به یک سال و هشت ماه زمان نیاز دارد.این مسئله نشان می دهد که منابع و خدمات زیست محیطی بیش از آنچه طبیعت قادر به بازسازی است استفاده می شود (شبکه ردپای جهانی ، 2019). رد پای اکولوژیکی یک شاخص کل است که تخریب محیط زیست ناشی از فعالیتهای انسانی را اندازه گیری می کند (الو کاک و لین :2017). به افراد کمک می کند تا تأثیر مستقیم و غیرمستقیم اعمال خود را بر روی کره زمین درک کنند. طبق شبکه ردپای جهانی (2019) ، در سمت تقاضا ، اثر اکولوژیکی نشان دهنده دارایی های زیست محیطی است که یک جمعیت برای تولید تمام منابع مصرفی خود از جمله مواد غذایی مبتنی بر دام ، محصولات شیلاتی ، جنگلداری و زیرساخت ها به آن نیاز دارد. فعالیت های مختلف انسانی مانند کشاورزی ، ماهی گیری، صنعت و تجارت بین المللی، فشار قابل توجهی بر منابع دریا و زمین وارد می کند. از آنجا که بهره برداری از سیستم زیست محیطی طی قرن ها به سعادت بشریت کمک کرده است ، در مورد چگونگی از بین بردن این فشارها نظرات مختلفی وجود دارد (دانیش وهمکاران:2019 ). تجزیه و تحلیل رد پای اکولوژیکی یک روش نوظهور اقتصاد بوم شناختی است که به طور کمی میزان توسعه پایدار کشورها را اندازه گیری می کند (لین و همکاران :2018). ردپای اکولوژیکی یک شاخص کلی برای شناسایی تخریب محیط زیست است ،. معیاری است که میزان طبیعت موجود و میزان مصرف را اندازه گیری می کند. و در واقع شاخص جامع از فشارهای انسانی بر محیط زیست است. ردپای اکولوژیکی اساساً تخریب محیط زیست ناشی از مصرف انسان با ظرفیت بازسازی زیست کره را مقایسه می کند. این امر با برآورد مقدار سرمایه طبیعی لازم برای تداوم تقاضای منابع و نیازهای جذب زباله های جمعیت در هکتارهای جهانی یا هکتارهای بهره وری استاندارد جهانی تعیین می شود(سولارین وهمکاران :2018)در سال 1990 توسط ویلیام ریس و ماتیس واکرنگل در سال 1990 در دانشگاه بریتیش کلمبیا مطرح شد و بعدها توسط روشهایی که در چارچوب تحلیل جاپای بوم شناختی مورد استفاده قرار میگیرند غالباً به دو صورت محاسبه ترکیبی و محاسبه استقرایی میباشد .روش ترکیبی بر اساس دادهای مصرف ملی قرار دارد و لذا برای محاسبات جاپای بوم شناختی ملی بسیار مناسب است. این روش بیش از 50 منبع حیاتی را برحسب مصرف تحلیل میکند و همچنین یک محاسبه انرژی کلی نیز برقرار میسازد. روش ترکیبی همچنین از ارقام کشاورزی یا بیولوژیکی برای تبدیل مقادیر مصرف به مقادیر زمین مولد زیستی استفاده میکند و سپس گروه ها با هم جمع میشوند تا رقم جاپای بوم شناختی بدست آید. روش اسقرایی به عنوان روش دوم، روشی است که طبقه بندی مصارف در آن به تفکیک اجزا صورت میگیرد و غالباً در زمینه تحلیل های منطقه استفاده میشود. دراین روش ابتدا مقدار فعالیت انجام شده به واسطه جمعیت تعیین میشود، سپس این انرژی ها به کاربری زمین اصلی و سرانجام به واحد مساحت جهانی تبدیل میشوند تا امکان مقایسه با سایر بخشها و مناطق فراهم گردد. بنابراین روش استقرایی تصویرکاملتری از تولید مواد و نیز تفاوت معنادار بین تولیدات اولیه )تولیدات کشاورزی و معدنی( و تولیدات ثانویه )تولیدات صنعتی( ارائه میدهد )سرایی و زراعی افشار1388) در این مقاله سعی شده است تا ابتدا به تشریح مبانی مرتبط به با محیط زیست و جای پای اکولوژیکی پرداخته شود سپس به بررسی شاخص ها و مروری بر مطالعات انجام شده در سطح جهان وایران نگاه شود تا به دیدگاهی جامع نسبت به موضوع رد پای اکولوژیک و ظرفیت زیستی برسیم.

## مفهوم محیط‌زیست

در سال 1950 واژه محیط‌زیست، شرایط محدوده کننده‌ای را در محل زندگی یا محل کار انسان‌ها ایجاد نمود. در سال‌های اخیر، این مفهوم تکامل‌یافته است، به این صورت که مجموعه‌ای از فعل‌وانفعالات و تقابلات میان فعالیت‌های بشر و اجزای تشکیل‌دهنده محیط‌زیست‌ را در برمی‌گیرد . محیط‌زیست دست‌کم به معنای امروزی آن در بسیاری از زبان‌ها اصطلاح تازه‌ای است و سابقه کاربرد آن در فرانسه به قرن دوازدهم برمی‌گردد. این اصطلاح از آغاز دهه 1960 کاربرد فراوانی پیداکرده است .مفهوم جدید محیط‌زیست، مسائل مربوط به اکولوژی، اقتصاد، اخلاق و مسائل مربوط به علم زیباشناسی را شامل می‌شود. رنه ماهو[[1]](#footnote-1) یکی از دبیر کل‌های سازمان یونسکو، تعریفی نسبتاً جامع از محیط‌زیست ارائه نموده است: «محیط‌زیست همه‌چیز یا تقریباً همه‌چیز را در برمی‌گیرد. هم انسان، هم طبیعت و هم روابط بین این دو را شامل می‌شود. در کلیه فعالیت‌های بشر تأثیر دارد و ضمناً از آن متأثر می‌گردد . هم‌چنین کنوانسیون مسئولیت مدنی خسارات ناشی از اعمال خطرناک در محیط‌زیست مصوب 21 ژوئن 1993، درباره محیط‌زیست مقرر می‌دارد»: محیط‌زیست شامل منابع طبیعی اعم از تجدید پذیر و غیرقابل‌تجدید، کلیه موجودات زنده، محیط مصنوعی ساخته دست بشر مانند مناطق مسکونی، صنعتی، راه‌ها و مناظر و چشم‌اندازها می‌باشد».محیط‌زیست تمام عرصه پیرامون حیات، شامل زمین، آب‌وهوا و آب که افراد انسانی، گیاهان و جانوران در آن زندگی می‌کنند. بدین‌سان محیط‌زیست جمع تمام شرایط و آثاری است که زندگی و رشد موجودات زنده را تحت تأثیر قرار می‌دهد (دانشنامه مدیریت شهری و روستایی، 1387: 682). محیط‌زیست طبق متن حقوقی شورای جامعه اقتصادی اروپا (27 ژوئن 1967) شامل آب، هوا، خاک، عوامل درونی و بیرونی به حیات هر موجود زنده است. تعریفی جامع‌تر و بهتر درباره محیط‌زیست در کنوانسیون مسئولیت مدنی خسارات ناشی از اعمال خطرناک در محیط‌زیست (21 ژوئن 1993) چنین می‌گوید: محیط‌زیست شامل منابع طبیعی اعم از تجدید پذیر و غیرقابل تحدید، کلیه موجودات زنده، محیط مصنوعی دست‌ساخته بشر (مناطق مسکونی، صنعتی، راه‌ها و غیره) و مناظر و چشم‌اندازها می‌باشد (برخوردار، 1387: 1).معنای محیط زیست با دو مفهوم دیگر در برنامه ریزی و طراحی شهری ارتباط تنگاتنگ دارد: بوم شناسی یا «اکولوژی» و «منظر». بوم شناسی عبارت است از مطالعه ارتباطات متقابل بین تمام موجودات زنده، با یکدیگر و همچنین با محیط زیست زنده و فیزیکی انها(منصوریان و قشقایی،3:1393)

**- مفهوم پایداری:**

مفهوم ارزیابی پایداری (که بعضاً به عنوان حسابداری پایداری نیز شناخته می شود) از این نیاز حاصل می شود که اطمینان می دهد به طور بهینه برنامه ریزی ها و فعالیت های ارضی در دستیابی به اهداف توسعه پایدار پدید آمده است اعلام کردند که ارزیابی پایداری چهار هدف اساسی دارد: (1) تصمیم گیری و مدیریت ، (2) طرفداری ، (3) مشارکت و ایجاد اجماع ، و (4) تحقیق و تحلیل. مفهوم ارزیابی پایداری از نیاز به اطمینان حاصل شود که برنامه ریزی و فعالیت های ارضی به طور بهینه در دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک می کند. **(**بارامون و همکاران :2018**)** دهخدا پایداری را به معنای بادوام، ماندنی آورده است (دهخدا، 47). تعریف مرسوم پایداری بر مدیریت منابع به شیوه‏ای که رفاه افراد تأمین شود و بین نسل‏های آینده و نسل حاضر عدالت رعایت شود. بر اساس این تعریف، پایداری شهری مستلزم ترکیب دیدگاهی همه‌جانبه از مناطق شهری وتاثیرات آن بر بقیه کره زمین می‏باشد. پایداری مفهومی بلندمدت است و شامل سلامت و سرزندگی زیست‌محیطی، اقتصادی و فرهنگی می‌شود که در پیوند با رفاه اجتماعی، مالی و زیست‌محیطی است (دربان و رضایی، 1394: 4). طبق تعریفی که در کنفرانس زمین در ریو بیان‌شده است عبارت است از: توسعه‌ای که نیاز حال را بدون به مخاطره انداختن توانایی نسل آینده برای دستیابی به نیازها و خواسته‌هایشان برطرف می‌کند مفهوم پایداری در عصر حاضر آن‌چنان اهمیتی پیداکرده که در هر بحث جدیدی درباره محیط‌زیست و توسعه بدون توجه به این مفهوم، بحثی ناتمام تلقی می‌شود. درواقع مفهوم پایداری بسته به شرایط زمان و مکان دارد (بارتون و همکاران :2000).

**مهمترین شاخص های سنجش پایداری:**

### شاخص جای پای بوم‌شناختی[[2]](#footnote-2):

با گسترش مفهوم توسعه پایدار در سطح بین‌المللی، دانشمندان مدل‌های کمی و کیفی فراوانی برای اندازه‌گیری توسعه پایدار جوامع و شهرها ارائه نمودند یکی از مدل‌های کمی مهم، روش جای پای بوم‌شناختی است. با اندازه‌گیری و سنجش جای پای بوم‌شناختی یک جمعیت، فرد، شهر، جامعه شهری یا کشور می‌توانیم عبور از حد مجاز مصرف منابع را با دقت بیشتری ارزیابی و مهار کنیم. شاخص‌های جای پای بوم‌شناختی، برای بررسی و جست‌وجوی شیوه‌های زندگی پایدار فردی، در الگوی مصرف کالا و خدمات در مدیریت سازمان‌ها، بخش‌های صنعتی، بخش‌های خانگی و تجاری، کشاورزی و حمل‌ونقل مناطق و نواحی استفاده می‌شود.

## ابعاد رد پای اکولوژیک:

ابعاد بسیاری برای شناسایی توسعه پایدار وجود دارد که شهر کم‌کربن نیز شامل این ابعاد است. در تحلیل‌ها، تأکیدها و استراتژی‌های متفاوتی وجود دارند. پنج بعد از جامعه سبز و شهر اکولوژیک که در پیوند مستقیم با شهرهای کم‌کربن قرار می‌گیرند عبارتند از:

شکل 4:ماخذ(وی :2011)

### محاسبه ردپای اکولوژیکی:

محاسبه ردپای اکولوژیکی بر اساس دو واقعیت ساده صورت می‌پذیرد: نخست، ما می‌توانیم ردپای اکثر منابعی را که مصرف می‌کنیم و بیشتر زباله‌هایی را که دفعشان می‌نماییم مشخص کنیم. دوم اینکه، بیشتر این جریانات منابع و زباله‌ها می‌توانند به منطقه زیستی تولیدکننده‌ای که برای تدارک این امور لازم است تبدیل شوند. بنابراین، ردپاهای اکولوژیکی به ما نشان می‌دهند که ملل مختلف به چه میزان از طبیعت استفاده می‌کند (واکرنال و همکاران :2005).محاسبات اساسی برای برآورد ردپای اکولوژیکی ازلحاظ مفهومی ساده است ابتدا مصرف سرانه اقلام عمده مصرفی (برای مثال انرژی، غذا، تولید و مصرف تولیدات جنگلی) از طریق تقسیم کل مصرف بر تعداد جمعیت برآورد می‌شود. بسیاری از داده‌های موردنیاز برای بررسی‌های اولیه به‌راحتی در جداول آماری ملی قابل‌دسترس است. قدم بعدی، برآورد سرانه زمین‌های تخصیص داده‌شده جهت تولید هرکدام از اقلام مصرفی با استفاده از تقسیم میانگین مصرف سالانه هرکدام از اقلام بر میانگین تولید یا محصول است. (پورمحمدی، 1393: 58)

### انتقادات وارد بر ردپای اکولوژیکی:

**اما باهمه فوایدی که بر ردپای اکولوژیکی مرتبط است، انتقاداتی نیز بر نحوه ساخت و استفاده از آن واردشده است. ازجمله اینکه، ردپاهای اکولوژیکی یک علم دقیق نیستند. زیرا تعاریف متفاوت باعث شکل‌گیری ردپاهای گوناگون می‌شوند، همچنین میزان ردپای اکولوژیکی بستگی به مقیاسی که ردپا با آن سنجیده می‌شود (شهر، کشور، منطقه) نیز دارد و با تغییر مقیاس میزان ردپا نیز تغییر می‌کند، چون ردپای کل درواقع میانگین ردپاهای واحدهای کوچک‌تر درونی است و این مقدار شامل انحراف معیار و تفاوت بین واحدها نمی‌شود. همچنین ردپای بزرگ‌تر برای کشورهای کوچک و توسعه‌یافته (مثل ژاپن) گریزناپذیر است(شبکه جهانی رد پای اکولوژیک 2011-2013)** **برای مثال اگر جمعیت ژاپن در سرزمینی به گستره کانادا زندگی می‌کردند، با فرض ثابت بودن دیگر متغیرها، میزان ردپای اکولوژیکی آن‌ها به‌مراتب کمتر از وضعیت فعلی بود. یکی از انتقادات اساسی به این مفهوم، توصیفی صرف بودن آن است، به این معنا که تحلیل ردپا یک الگوی دینامیک نیست و قابلیت پیش‌بینی پذیری ندارد.یکی دیگر از انتقادات ذاتی مهم به ردپای اکولوژیکی این است که بسیاری از عوامل دیگر را که در قلب پایداری هستند نادیده می‌گیرد. به‌بیان‌دیگر، ردپای اکولوژیکی روایت پایداری را بیان نمی‌کند، زیرا یک شاخص منفرد است و درواقع هر شاخص منفردی می‌تواند گمراه‌کننده باشد. همچنین محاسبات ردپای اکولوژیکی، حتی تمام مسائل مرتبط با مصرف را نیز بیان نمی‌کنند، بلکه ردپای اکولوژیکی، تنها شامل طبقات عمده می‌شود، برای مثال مبحث موردنظر، به‌جای توجه به دی‌اکسید کربن، صرفاً به بررسی دلالت‌های سرزمینی دفع زباله‌ها می‌پردازد. این بدان معناست که محاسبات اخیر در مورد ردپا تقریباً به‌طور کاملاً معنی‌دار، برآورد کمتری از مناسبات اکوسیستم واقعی به دست می‌دهند و بهبود محاسبات اساسی باعث برآورد ردپای بزرگ‌تری خواهد شد. جهت روشن‌تر شدن قضیه لازم است توضیح مختصری ارائه گردد: اگپر یک نوع ردپای اکولوژیکی ابداع گردد که شامل ردپا در محیط‌زیست به‌طور اعم و آلودگی هوا به‌طور اخص گردد، چنین ردپایی به‌طورقطع بزرگ‌تر از ردپای فعلی خواهد بود. انتقاد اساسی دیگر بر ردپای اکولوژیکی این است که این مفهوم بااینکه شاخص اثرات بیوفیزیکی را فراهم می‌سازد، اما در مورد ابعاد اجتماعی سیاسی بحران تغییرات جهانی، اطلاعات اندکی را ارائه می‌نماید. درواقع این رهیافت تأثیرات غیرمستقیم تولید و مصرف، مثل فروپاشی شیوه امرارمعاش سنتی و آسیب به بهداشت عمومی را که اغلب از طریق گسترش فعالیت اقتصادی بر محیط‌زیست محلی وارد می‌شود، نادیده می‌گیرد. (آسیابانی پور، 1394)**

**وضعیت ردپای اکولوژیکی در ایران وجهان**

امروزه جمعیت زمین از هر زمان دیگری بیشتر است، با اینکه تعداد ساکنان زمین همچنان رو به زیاد شدن دارد، اندازه سیاره ای که بر آن زیست می کنیم، ثابت است. افزایش جمعیت آینده می تواند موجب تنزل و تهی ساختن آتی منابعی چون خاک سطحی، آب زیرسطحی، و پوشش جنگل شود، و منابع قابل دسترس هر نفر را نیز کاهش دهد . در حال حاضر، تعداد جمعیت و نیز سرانه مصرف انسانها در حال افزایش است، در حالی که تمام حوزه های مربوط به سرمایه طبیعی ثابت و یا در حال کاهش است )واکرناگل و ریز،) براساس آمارهای موجود تا پیش از سال 1961 ، میزان جای پای اکولوژیک کره ی زمین کمتر از ظرفیت زیستی زمین بوده است. از سال 1961 به بعد میزان جای پا از ظرفیت زیستی زمین فراتر رفته است. شبکه جهانی ردپا به محاسبه ردپای ملی در هر کشور میپردازد و هدف ان ارائه دید کلی از ردپای اکولوژیک و ظرفیت زیستی برای هر کشور میباشد. کسری اکولوژیکی زمانی اتفاق می افتد که ردپای اکولوژیک بیشتر از ظرفیت زیستی منطقه باشد و منطقه در معرض انحلال دارایی زیست محیطی ملی و یا انتشاردی اکسید کربن به جو است و از این نقطه نظر بدهکار محسوب میگردد. همانطور که در راهنمای نقشه مشخص است کشورهای بستانکار با رنگ سبز نشان داده شده است و کشورهای بدهکار با رنگ قرمز نشان داده است. کشور ایران جز کشور هایی با رنگ قرمز پررنگ است و بدین معنی است که ردپای اکولوژیک جمعیت ایران 150برابر ظرفیت زیستی منطقه میباشد.

### ردپای اکولوژیکی در ایران:

سرانه کل ردپای اکولوژیکی در ایران 36/25 هکتار جهانی است که نسبت به سرانه جهانی بیشتر است اما این مقدار از سرانه منطقه خاورمیانه و آسیای مرکزی کمتر است. بیشترین ردپای اکولوژیکی در ایران مربوط به ردپای انرژی است، به‌طوری‌که سرانه ردپا بیش از 23 هکتار جهانی برای هر ایرانی است و این مقدار نسبت به سرانه جهانی (19/36 هکتار جهانی) بیشتر است. تعادل اکولوژیکی در ایران منفی است (12/91) که نشان‌دهنده دو مسئله مهم است: نخست اینکه سرانه ظرفیت بیولوژیکی در ایران نسبت به میانگین جهانی کمتر است (12/45 در مقابل 15/71) و مسئله بعدی اینکه، سرانه ردپای اکولوژیکی نیز نسبت به میانگین جهانی بیشتر است، یعنی ظرفیت بیولوژیکی کمتر است و درعین‌حال میزان مصرف نیز بالا است. ایرانی‌ها سه برابر بیشتر از ظرفیت اکولوژیکی کشور استفاده می‌کنند. (آسیابانی پور، 1399: 63) تا کنون در کشورهای مختلف مطاللعات فراوانی با استفاده از روش ردپای اکولوژیک در تشخیص وضعیت پایداری مناطق و پایش تغییرات ان طی زمان انجام شده است.

**پیشینه پژوهشی موضوع :**

فرزانه ساسان پور 1385 در رساله ی دکترای خود با عنوان بررسی کلان شهر تهران با روش جای پای بوم شناختی با استفاده از روش جای پای اکولوژیک به بررسی وضعیت پایداری شهر تهران پرداخت. سرانه جای پای کل تهران 3/79هکتار محاسبه شده است. در پژوهشی جمعه پور در شهرستان رشت با استفاده از ردپای اکولوژیک پایداری منطقه را در سال 1388 بررسی نموده است. بر اساس نتایج این پژوهش ردپای اکولوژیک در شهرستان رشت حدود 1/9 و ظرفیت زیستی آن از 0/4 هکتار به ازای هر نفر محاسبه247 شده است. همچنین از طریق مقایسه ظرفیت زیستی و ردپای اکولوژیک، کسری اکولوژیک شهرستان رشت هشدار داده شده است (جمعه پور و همکاران،1392)

**(داوود رضی)** سنجش و تحليل رد پاي بوم شناختي (مطالعه موردي شهرستانهاي استان مازندران) **در اين تحقيق ردپاي بوم شناختي استان مازندران در سال 1390 مورد سنجش قرار گرفت تا مشخص شود كه آيا توان طبيعي محيط اين استان ميتواند نيازهاي جمعيت و گردشگراني كه از خارج استان به اين منطقه مي آيند را تامين نمايد؟ ردپاي بوم شناختي شهرستانهاي استان با توجه به جاذبه هاي گردشگري شان به چه ميزان بوده و ميزان پايداري شهرستانها و استان چگونه است؟ براي محاسبه ردپاي بوم شناختي شهرستانهاي استان مازندران از اطلاعات گردآوري شده توسط مركز آمار ايران و وسازمان آمار استان مازندران استفاده گرديد. شيوه محاسبات با روش ه اي انجام شده توسط گوتليب، گازمن ونحوه محاسبات ارائه شده در شبكه جهاني جاپاي بوم شناختي مي باشد. نتايج تحقيق نشان ميدهد استان مازندران وشهرستانهاي آن، بجز 2 شهرستان، بيش از توان زيستي منطقه از محيط طبيعي شان استفاده مينمايند**

**(لطفعلی کوزه گر) در پژوهشی تحت عنوان** جای پای اکولوژیک، سنجشی برای پایداری شهرها مورد پژوهی شهر تبریز

**هدف از این پژوهش، سنجش پایداری شهر تبریز با استفاده از روش جای پای اکولوژیک است.**

نتایج و بحث: **برای تعیین جاپای اکولوژیکی شهر تبریز، از داده های غذا، میزان دی اکسید کربن ناشی از حمل ونقل، گرمایش به دست آمده از گازهای طبیعی، آب، نیروی الکتریسیته و مقدار زباله استفاده شده است. نتایج نشان می دهد: شهر تبریز برای دفن زباله به طور متوسط سالانه به 10/86 هکتار زمین نیاز دارد. زمین موردنیاز برای جذب کربن ناشی از مصرف گاز طبیعی هر شهروند تبریزی، 135 مترمربع است و برای کل شهر نیز، این جای پا حدود 20795 هکتار است. جای پای اکولوژیکی هر یک از شهروندان تبریزی از نیروی الکتریسیته 17 هکتار است. در نهایت جای پای مصرف آب شهر تبریز 020/0 هکتار است.**

**متصدی زرندی** و بیران (۱۳۸۷)، در تحقیقی به بررسی راهبردهای بخش محیط زیست جهت نیل به اهداف سند چشم انداز بیست ساله کشور پرداخته اند. این بررسی بیانگر آن بوده است که شاخص عملکرد زیست محیطی اهداف گسترده و قابل دسترسی برای بهبود عملکرد محیط زیستی را مورد توجه قرار داده و ارزیابی می کند که هر یک از کشورهای جهان تا چه میزان به این اهداف نزدیک شدداند. در پژوهشی با ارزیابی محیط زیست شهری در قالب قوانین و ضوابط با تأکید بر آلودگی هوا، یکی از علت های وجود آلودگی در محیط زیست شهری را سطحی نگری به قوانین و مقررات در سه جنبه حقوقی، بستر سازی و اجرایی می دانند؛ به طوری که از جنبه حقوقی جامعیت و شفافیت لازم در تدوین قوانین و مقررات لحاظ شده است و بیان نمودند از آنجا که شهرداری یکی از مهم ترین نهادهای مربوط به امور شهری در ایران است و با محیط زیست شهری ارتباط تنگاتنگ دارد بایستی نقش شهرداری را در بهبود محیط زیست شهری با ایجاد ابزارهای قانونی برجسته نمود.

وانگ و همکاران (2013) از یک رویکرد اقتصادسنجی مکانی برای بررسی رابطه بین تولید ناخالص داخلی ، ظرفیت زیستی و رد پای اکولوژیکی استفاده می کند. نتایج آنها نشان می دهد که تولید ناخالص داخلی و ظرفیت زیستی رد پای اکولوژیکی را افزایش می دهد. به همین ترتیب ، مجید و همکاران (2018) رابطه فضایی تعاملی بین توسعه اقتصادی و ردپای زیست محیطی را در برخی از کشورهای منتخب تحلیل می کند. آنها تشخیص دادند که تولید ناخالص داخلی سرانه ردپای اکولوژیکی کشورها را افزایش می دهد. جین و همکاران (2020) برای دومین بار در چین یک ارتباط مکانی بین اثربخشی اکولوژیکی و تراکم اقتصادی در آن کشور وجود دارد. آثار دیگر تعیین کننده عوامل محیط زیست به طور جداگانه برای هر کشور به عنوان مثال چارفدین و مرابت (2017) برای 15 کشور در خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) ، گالی و همکاران (2020) برای پرتغال ، دانیش و همکاران (2019) برای پاکستان ، احمد و همکاران (2020) برای گروه هفت کشور (G7) ، دانیش و همکاران (2020) برای کشورهای BRIC (برزیل، روسیه، هند و چین) ، دستک و سینها (2020) برای کشورهای OECD (سازمان همکاری و توسعه اقنصادی) تجزیه و تحلیل شده است. تیلور و همکاران (۱۳۹۲)، در اثر خود با عنوان ارزیابی اجتماعی، نظریه، فرآیند و فتون، آثار زیست محیطی و اجتماعی طرح های توسعه را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند.( زامبرونا و همکاران،2020)

**نتیجه گیری و پیشنهادات :**

رد پای اکولوژیکی یک شاخص تأثیر زیست محیطی ناشی از تقاضای انسان بر منابع موجود در اکوسیستم های کره زمین است. پس ، مفهوم ردپای زیست محیطی بالا به معنای تأثیر زیست محیطی بالای جامعه بر منابع موجود است. بنابراین ، تجزیه و تحلیل عوامل آن در سالهای اخیر موضوع مهمی برای مطالعه خواهد بود. رشد فزاینده جمعیت در سال های اخیر و به تبع آن افزایش و تغییر الگوی مصرف و افزایش میزان ردپای اکولوژیک ، فشاربر منابع طبیعی راافزایش داده است .ادامه این روند باعث می شود که محیط طبیعی توانایی تامین نیازهای جمعیت را نداشته باشد .از طرف دیگر تمام نیازهای مصرفی مناطق مختلف منطبق با توان اکولوژیک موجود در آن ها نیست و برای تامین این نیاز ها به مناطق پشتیبان نیاز است .برای برنامه ریزی مطلوب با رویکرد آینده نگرانه تعیین میزان مصرف وآگاهی از وضعیت موجود و همچنین تعیین ظرفیت مورد نیاز برای تامین نیازهای جمعیت یک منطقه ضروری به نظر می رسد در این پژوهش با مطالعه و بررسی منابع و پژوهش های صورت گرفنه مشابه در این زمینه ابعاد و شاخص های مورد استفاده در تحقیقات به درستی متغییر های اثر گذار مانند تاثیر امایش سرزمین در جانمایی مراکز صنعتی و آلوده کننده که نقش پر رنگی در کاهش ظرفیت زیستی ایفا میکنندتوجه نشده ، روش های استفاده شده بیشتر جنبه کمی داشته و متناسب با شرایط محیطی و محلی کشور ما نبوده ، محققان عیننا بصورت تیپ از نمونه ای خارجی استفاده کردند که متناسب با کشور ما نیست ، با توجه به موارد ذکر شده پیشنهاد میشود محققان ، پژوهش گران و سازمانهای مربوطه در مطالعات آتی موارد ذیل را برای هر چه کاربردی تر کردن مطالعه خود لحاظ کنند :

* مطالعات میدانی دقیق برای بررسی متغییر های پنهان که ممکن است در امار واطلاعات سازمانها لحاظ نشده باشد و بر نتیجه تحقیقات تاثیر پنهان داشته باشند .
* توجه به پتانسیل های منطقه ای در کشور ما با توجه به شکنندگی بالای سپهر زیست محیطی
* بومی و محلی کردن شاخص های مطالعاتی خود با توجه شرایط کشور و منطقه مورد مطالعه
* ارائه دیدگاه انتقادی نسبت به بالا بودن رد پای اکولوژیک در کشور و نقد به عوامل اثر گذار با ارائه پیشنهادات کاربردی در جهت ایجاد تعادل بین ظرفیت زیستی و مقدار رد پای اکولوژیکی
* باتوجه به بررسی های پژوهش حاضر و نقش قابل توجه بخش انرژی در عدم تعادل زیستی لازم است تا پژوهشگران در مطالعات آتی به این بخش توجه ویژه و خاصی داشته باشند

منابع:

آسیابانی‌پور,‌الهام، پناهی‌علی، احمدزاده,‌حسن( 1399 ) تاثیر فاکتورهای زیست پذیری شهری بروضع موجود با استفاده از مدلسازی معادلات ساختاری باروش حداقل مربعات جزئی (مطالعه موردی: مناطق دهگانه کلانشهر تبریز)

برخوردار، بنفشه، شناخت محيط زيست، انتشارات دانشگاه پيام نور، 1387.

پورمحمدی، محمدرضا و آسیابانی پور، الهام و عارف حسینی، سیدعلی،(1394)،ارزیابی طرحها و برنامه های توسعه شهری با رویکردکربن صفر مطالعه موردی: شهر تبریز،دومین کنگره بین المللی افق های جدید در معماری و شهرسازی با رویکرد توسعه و فناوری،تهران،

جمعه پور، محمود و حسین حاتمینژاد و سارا شهانواز. 1392 . بررسی وضعیت توسعۀ پایدار شهرستان رشت با استفاده از روش جاي پاي اکولوژیک. مجله پژوهشهاي جغرافیایی انسانی، دورة 45 ، شماره.191- 3،پاییز، صص 20

دانشنامه مدیریت شهري و روستایی، ( 1387 الف)، بنیاد دانشنامه بزرگ فارسی و سازمان شهرداریها و دهیاریهاي کشور، تهران؛

رضی, داود. (1394). سنجش و تحلیل رد پای بوم شناختی (مطالعه موردی شهرستانهای استان مازندران). مطالعات ساختار و کارکرد شهری, 3(10), 103-125

زرندی، متصدی و صدیقه ببران (1387)، «راهبردهای بخش محیط زیست جهت نیل به اهداف سند چشم‌انداز بیست ساله کشور»، فصلنامه راهبرد، شماره 48، صص. 122-101.

سرایی، محمدحسین و عبدالحمید زارعی فرشاد . 1390 . بررسی پایداری منابع بوم شناختی با استفاده از شاخص جای پای بوم شناسی. 106 - مورد ایران . مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی ، سال 22 ، شماره 1.ص 97

کوزه گرکالجی لطفعلی.، و مسلمی، ارمان .، و مرادی، محمد.، و رفیعی مهر، حسین.، و امینی زاده، عباس. (1397). جای پای اکولوژیک, سنجشی برای پایداری شهرها مورد پژوهی شهر تبریز. علوم محیطی, 16(3 ), 25-44.

محمدی، سمانه و دربان رضایی، الهام،1394،پایداری و تاب آوری شهری:دو روی یک سکه،سومین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست پایدار،همدان

منصوريان ماه فريد ، نامدار قشقايي نيلوفر(1393) مديريت زيست محيطي جلد دوم از استانداردهاي برنامه ريزي و طراحي شهري انجمن شهرسازي امريكا ،انتشارات آذرخش.

Adebola Solarin Sakiru, Mufutau Opeyemi Bello(2018) Persistence of policy shocks to an environmental degradation index: The case of ecological footprint in 128 developed and developing countries, Ecological Indicators 89 (2018) 35–44

Barrahmoune Anass ⁎, Lahboub Youness, El Ghmari Abderrahmene(2019) Ecological footprint accounting: A multi-scale approach based on net primary productivity, Environmental Impact Assessment Review 77 (2019) 136–144

Batty, M., 2011. When all the world's a city. Environ. Plan. A 43 (4), 765–772.

Danish, Wang, Z., 2019. Investigation of the Ecological Footprint’s driving factors: what we learn from the experience of emerging economies. Sustain. Cities and Soc. 49, 101626

Global ecological footprint and spatial dependence between countries Journal of Environmental Management, Volume 272

Global Footprint Network (2011-2013). http://www. Footprint network, org/en/index

Global Footprint Network,( 2019). Global Footprint Network (Retrieved from Advancing the Science of Sustainability.

Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., Bai, X., Briggs, J.M., (2008). Global change and the ecology of cities. Science 319 (5864), 756–760

Hugh Barton and Catherine Tsourou(2000) Healthy urban planning : a WHO guide to planning for people. [WHO. Regional Office for Europe](https://digitallibrary.un.org/search?f1=author&as=1&sf=title&so=a&rm=&m1=e&p1=WHO.%20Regional%20Office%20for%20Europe&ln=en)

Lin, W., Li, Y., Li, X., Xu, D., 2018. The dynamic analysis and evaluation on tourist Ecological Footprint of city: take Shanghai as an instance. Sustain. Cities and Soc. 37, 541–549

Manuel A. Zambrano-Monserrate, Maria Alejandra Ruano, Vanessa Ormeño-Candelario, Daniel A. Sanchez-Loor(2020)

Murray, )2005( National Footprint and Biocapacity Accounts:The underlying calculation method,available at:

Ulucak, R., Lin, D., 2017. Persistence of policy shocks to ecological Footprint of the USA. Ecol. Indicat. 80, 337–343.

Wackernagel, M., & Yount, J. D. (2000). Footprints for sustainability: the next steps. *Environment, development and sustainability*, *2*(1), 23-44

Wackernagel,Mathis. Chad Monfreda. Dan Moran. Paul Wermer. Steve Goldfinger. Diana Deumling and Michael

Wu, J.G., Xiang, W.-N., Zhao, J.Z., 2014. Urban ecology in China: historical developments and future directions. Landsc. Urban Plan. 125, 222–23

www. footprintnetwork.org

1. - ranh mahw [↑](#footnote-ref-1)
2. - Ecological Footprint [↑](#footnote-ref-2)