

# ویژگی‌های زیست محیطی جزایر

یگانه سپاسی

کارشناس ارشد محیط زیست

دکتر افشین دانه کار

استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

## چکیده

جزایر به عنوان ساختارهای ویژه‌ای که به دلایل گوناگون زمین‌شناسی به وجود آمده‌اند از اهمیت خاصی برخوردارند. علل زمین‌شناسی باعث می‌شود تا جزایر از انواع مختلفی (شامل قاره‌ای، اقیانوسی و مرجانی) برخوردار باشند. از طرفی به دلیل بسته بودن محیط جزیره، بسیاری از جنبه‌های حیات نیز بر روی جزایر منحصراً به فرد است و این امر باعث می‌شود تا زندگی در جزایر از جهات مختلفی با زندگی در قاره‌ها متفاوت باشد. مسائلی از قبیل انزوا، دسترسی، آسیب پذیری، فرصت‌های انتشار و تئوری جغرافیای زیستی جزایر از ویژگی‌های انحصاری جزایر محسوب می‌گردد. هم‌چنین به دلیل ویژگی‌های خاص جزایر، توسعه در آن‌ها نیز با پدیده‌ها به ملاحظات خاصی صورت گیرد تا به اکوسیستم شکننده آن‌ها آسیب وارد نشود. واژه‌های کلیدی: جزیره، ملاحظات زیست محیطی، آسیب پذیری، تئوری جغرافیای زیستی جزایر، توسعه پایدار.

## ۱- تعریف و مفهوم جزیره

جزیره قطعه زمینی است که به طور کامل به وسیله آب (دریا، دریاچه و یا رودخانه) احاطه شده و از هر گستره خشکی دیگری مجزا گردیده است (سایت ویکی پدیا، ۲۰۰۸). در حقیقت، جزیره را به عنوان قطعه زمینی که به طور طبیعی به وجود آمده و اطراف آن را آب احاطه کرده و به هنگام مد از آب بیرون است می‌شناسند (چرچیل ولو، ۱۳۸۳). تفاوت جزیره از قاره باعث می‌شود تا جزیره نیاز به نیروی زمین‌شناسی مختلفی داشته باشد تا در مقابل قاره‌ها حفظ و برقرار نگه داشته شود. ضمن این که جزایر در محیط زیست طبیعی خود یعنی در سیستم‌های زیستی که آن‌ها را حمایت می‌کند، از سرعت واکنش متفاوتی نسبت به تغییرات و توانایی بهبود یافتن از حوادث اکولوژیک در مقیاس با قاره‌ها برخوردارند (سایت علمی جی رانک، ۲۰۰۸).

فرهنگ دهخدا جزیره را موضعی خشک در میان دریا و زمینی در دریا که آب آن پایین آمده و خشکی نمایان شده توصیف کرده است. از جزایر به عنوان قطعات خشکی که بر اثر آتشفشان‌ها در قعر اقیانوس‌ها و دریاها، پس از متراکم شدن مواد مذاب بر روی هم تشکیل شده‌اند و گستره‌های خشکی که تحت تأثیر امواج دریا و حوادث طبیعی دیگر از دریا جدا شده نیز نام برده شده است (بی‌نا، ۱۳۸۵). جزایر بسیار کوچک مانند زمین‌های در حال شکل‌گیری روی آتلاها<sup>(۱)</sup>، آیلت<sup>(۲)</sup> خوانده می‌شوند. به جزایر کوچک یا جزایر پست مرجانی مله<sup>(۳)</sup> نیز گفته می‌شود. جزیره تشکیل شده در رودخانه‌ها یا دریاچه‌ها نیز ممکن است ایت<sup>(۴)</sup> خوانده شود (سایت ویکی

پدیا، ۲۰۰۸). هیچ اندازه استاندارد برای این که جزایر را از آیلت‌ها و قاره‌ها جدا گرداند وجود ندارد.

مطالعات صورت گرفته در مورد جزایری که وسعت آن‌ها تغییر یافته است یا به تازگی به وجود آمده‌اند یادآور این نکته مفید می‌باشد که جزایر، تکه‌هایی از زمین تغییرناپذیر و غیر پویا نمی‌باشند. از نظر جغرافی‌دانان تقسیم‌بندی جزایر بر این اساس صورت می‌گیرد که آیا آن‌ها هرگز بخشی از توده قاره‌ای را تشکیل داده‌اند یا خیر. به نظر می‌رسد که این قضاوت ساده باشد اگر در نظر داشته باشیم که تغییر در سطح اقیانوس‌ها عامل مهمی در به وجود آمدن یا نابودی جزایر می‌باشد. احتمالاً آن دسته جزایری که بر روی فلات قاره قرار دارند ممکن است زمانی، جزئی از توده قاره‌ای را تشکیل داده باشند. اکنون روشن شده است که رانش قاره‌ای نیز موجب تکه تکه شدن و حرکت بخش‌هایی از قاره‌ها می‌شود. فرایندی که در هر حال تشخیص آن مشکل می‌باشد. بر حسب زمان و منشأ، گروهی از موجودات زنده یک منطقه خاص ممکن است جزئی از یک قاره، جزیره‌ای در فاصله‌ای نزدیک و قابل دسترس و یا جزیره‌ای اقیانوسی و تقریباً غیر قابل دسترس بوده باشد. حتی ممکن است منشأ انتشار موجود ثابت نباشد کما اینکه در گینه جدید پستانداران از استرالیا و گیاهان گلدار از جنوب شرقی آسیا منشأ گرفته‌اند. در هر حال باید در نظر داشت که واژه جزیره بیان‌کننده یک واقعیت نسبی است: ماداگاسکار در مقایسه با قاره آفریقا یک جزیره است ولی عملاً از نقطه نظر منبع انتشار موجودات در مقایسه با جزایر موریس و ریونیون همچون یک قاره عمل می‌کند (کوکس و مور، ۱۳۸۱).

## ۲- انواع جزیره

سه نوع اصلی از جزایر وجود دارد؛ ۱- جزایر قاره‌ای<sup>(۵)</sup>، ۲- جزایر اقیانوسی<sup>(۶)</sup> و ۳- جزایر مرجانی<sup>(۷)</sup> هم‌چنین جزایر مصنوعی<sup>(۸)</sup> نیز به عنوان نوع جدیدی از جزایر مطرح هستند. گروهی از جزایر به لحاظ جغرافیایی مرتبط با یکدیگر را مجمع‌الجزایر می‌نامند (سایت ویکی پدیا، ۲۰۰۸).

## ۱-۲ جزایر قاره‌ای

جزایر قاره‌ای بخشی از کفه قاره‌اند که از آب احاطه کننده آن‌ها بالا می‌آیند، به همین خاطر این جزایر روی آب‌های کم عمق حاشیه یک قاره معمولاً کمتر از عمق ۲۰۰ متر قرار دارند (سایت علمی جی رانک، ۲۰۰۸). مانند جزایر گرینلند در امریکای شمالی، باربادو در آمریکای جنوبی، ایرلند و

سیسلی در اروپا، سوماترا و جاوه در آسیا و تاسمانی در استرالیا، نوع نادری از جزایر قاره‌ای وجود دارند که جزایر ریز قاره‌ای<sup>(۹)</sup> نامیده می‌شوند و زمانی که یک قاره به قطعات کوچکی تقسیم می‌شود ایجاد می‌گردند. (سایت ویکی‌پدیا، ۲۰۰۸) جزایر رسوبی نیز در این زیربخش قرار می‌گیرند. این جزایر، که به وسیله انباشت رسوبات حمل شده توسط جریان آب تشکیل می‌شوند گاهی جزایر سدی<sup>(۱۰)</sup> را تشکیل می‌دهند که ناشی از تجمع ماسه انباشته شده به وسیله جریان‌های دریایی در کف قاره است (سایت ویکی‌پدیا، ۲۰۰۸). این جزایر ۱۵ درصد خط ساحلی جهان را تشکیل می‌دهند. (Davis, 1994) در تشکیل این جزایر چهار الزام وجود دارد: ۱- شیب، ۲- ذخیره رسوبی، ۳- نیروی امواج و ۴- سطح بالا آمدن آب دریا (Stutz, 2006) این نوع جزایر بسته به محل تشکیل آن‌ها (دلتا یا جلگه ساحلی) به دو نوع جزایر سدی دلتایی و جزایر سدی جلگه ساحلی تقسیم می‌شوند. (Stutz, 2006) بیشتر این جزایر در شیب کم حواشی قاره‌ای قرار دارند. ذخیره رسوبی عامل خوبی برای پیش‌بینی مورفولوژی این جزایر نیست.

جزایر دلتایی با ذخیره رسوبی زیاد به طور میانگین ۴۰ درصد باریکتر و کوچک‌تر از جزایر جلگه‌ای ساحلی‌اند. پهنای جزیره دلتایی نیز براساس مکانیزم رشد جزیره تعیین می‌گردد. در مقابل، نیروی امواج یک عامل مهم در مورفولوژی این جزایر محسوب می‌شود. (Stutz, 2006) سطح بالا آمدن آب برای جزایر جلگه‌ای ساحلی یک عامل مهم محسوب می‌شود ولی در جزایر دلتایی فرونشینی و سکون آب عامل مهم شکل‌گیری آن‌هاست. جزایر دلتایی می‌سازند در این ارتباط نمونه وارند. هم چنین جزایر آبادان، مینو و مجموعه جزایر واقع در خور موسی در استان خوزستان را می‌توان نمونه‌ای از این جزایر در کشور نام برد که در دلتای رودخانه‌های کارون و مارون تشکیل شده‌اند. بعضی از جزایر سدی دلتایی موقتی‌اند و ممکن است در صورت حجم یا سرعت تغییرات جریان آب ناپدید شوند. با این وجود بسیاری از این جزایر دائمی و دارای عمری طولانی‌اند به طوری که می‌توان روی آن حتی فرودگاه ساخت. (Davis, 1994)

## ۲-۲- جزایر اقیانوسی

این جزایر از حیث منشاء تشکیل ارتباطی با کفه قاره‌ها ندارند، بلکه از فعالیت‌های آتشفشانی ناشی از حرکات صفحات سنگ‌کره و ضخامت پوسته مرتبط با قاره ایجاد می‌شوند و از پوسته اقیانوسی توسعه ناشی می‌شوند (سایت علمی جی‌رانک). چهار گروه از این نوع جزایر شناخته شده است. یک دسته از این جزایر در جایی که یک صفحه اقیانوسی به زیر صفحه اقیانوسی دیگری می‌رود (مرز صفحات همگرا) تشکیل می‌شوند مثل جزایر ماریانا. این گونه جزایر در اثر فعالیت‌های آتشفشانی توسعه می‌یابند و مرتفع می‌گردند (معیری، ۱۳۸۱). نوع دیگر این جزایر در جایی که یک شکاف اقیانوسی ایجاد می‌شود یعنی در مرز صفحات واگرا تشکیل می‌گردند. اغلب جزایری که در امتداد پشته میان اقیانوسی قرار دارند دارای منشاء آتشفشانی است و در نتیجه فوران‌های آتشفشانی زیر دریایی به وجود آمده‌اند و سپس سرد و متورم شده‌اند (معیری، ۱۳۸۱) مانند جزیره

ایسلند که بزرگترین جزیره آتشفشانی است. (سایت ویکی‌پدیا، ۲۰۰۸)

دسته سوم جزایر اقیانوسی در محل زیر راندگی<sup>(۱۱)</sup> صفحه اقیانوسی به زیر قاره ایجاد می‌شود، پیدایش جزایر قوسی یک از نشانه‌های آن است. به این ترتیب در جلوی قاره ابتدا گودال و پس از آن مجموعه‌ای از جزایر آتشفشانی با مشخصات قاره‌ای دیده می‌شود. حوضه‌های رسوب‌گذاری و گودال‌های کوچکتر از دیگر اختصاصات آن‌ها است که به مجموع آن‌ها جزایر قوسی گفته می‌شود. این همان حالتی است که در مناطق آلوتسین، آلاسکا، ژاپن، اندونزی، زلاندنو، گینه جدید وجود دارد. بنابراین جزایر قوسی جزایری هستند که در حد فاصل گودال‌های اقیانوسی و قاره‌ها وجود دارند و با فعالیت شدید آتشفشانی همراهند، به نحوی که بیش از نیمی از آتشفشان‌های فعال دنیا در این جزایر واقع‌اند. مواد آتشفشانی این جزایر اغلب آندزیتی است و گهگاه داسیت هم در آن دیده می‌شود. جزایر قوسی در مجموع به شکل هلال یا قوس دیده می‌شوند که قسمت مقعر آن به طرف خشکی و قسمت محدب معمولاً به سمت اقیانوس است. آب‌های دریایی حد فاصل این جزایر و خشکی قاره‌ها، دریای حاشیه‌ای خوانده می‌شود. آب‌های رو به اقیانوس این جزایر آتشفشانی به اعماق بسیار زیاد و گودال‌های اقیانوسی عمیق ختم می‌شود (درویش زاده ۱۳۶۵ و ۱۳۶۶).

نوع دیگر جزایر اقیانوسی بالای نقاط داغ<sup>(۱۲)</sup> یک آتشفشان شکل می‌گیرد. یک نقطه داغ، کم و بیش بی حرکت و در ارتباط با حرکت صفحه تکتونیک بالای آن است. بنابراین یک زنجیره از جزایر در نتیجه رانش صفحه‌ای ایجاد می‌شود. در طی دوره‌های زمانی طولانی این نوع از جزایر سرانجام فرسایش می‌یابد و به وسیله تعادل ایزوستاتیک تحت تأثیر قرار گرفته و به کوه دریایی تبدیل می‌شوند. حرکت صفحه‌ای از میان نقاط داغ، خطی از جزایر را در جهت حرکت صفحه ایجاد می‌کند. مثل جزیره هاوایی که از هاوایی تا Kure در زیر سطح دریا توسعه یافته است (سایت ویکی‌پدیا، ۲۰۰۸).

## ۲-۳- جزایر مرجانی

این جزایر از هر دو گروه جزایر قاره‌ای و اقیانوسی از این جهت متمایز می‌شوند که از موجودات زنده (آب‌سنگ‌های مرجانی) شکل می‌گیرند (سایت علمی جی‌رانک، ۲۰۰۸). البته این جزایر را می‌توان نوعی از جزایر اقیانوسی نیز دانست. این جزایر معمولاً جزایری هستند که به وسیله ساختار مرجانی و آب‌سنگ‌ها به ویژه آب‌سنگ‌های Scleractinian و Hydrocorallian شکل می‌گیرند. ساختار آب‌سنگ‌های مرجانی در یک نوار گسترده در دو طرف خط استوا از ۲۵ درجه شمالی تا ۲۵ درجه جنوبی کشیده شده است و به میانگین دمای آب در حدود ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد نیاز دارد و اغلب زیر عمق ۵۰ متر رشد نمی‌کند. توسعه آب‌سنگ‌های مرجانی به میزان زیادی وابسته به شوری، شفافیت، آرامی آب و نور خورشید است. نور خورشید هم به شکل‌گیری اسکلت بیرونی آب‌سنگ‌های زنده و هم به ساختار مرجان‌ها کمک می‌کند. تکیه‌گاه آب‌سنگ‌ها بسیار متفاوت است. از ساختارهای وابسته به کوه‌های دریایی، تا شیب‌های زیر آب جزایر یا اشیاء مغروق از قبیل شناورها متفاوت است. بنابراین عموماً در حاشیه قاره‌ها یا

جزایر یافت می‌شوند. اگر سطح یک مرجان به سمت هوا بیرون بیاید موجودزنده آن خشک شده و می‌میرد. سطح مرده و بی حفاظ مرجانی سپس به عنوان سکویی برای تجمع رسوبات که برای حمایت زندگی گیاهی و جانوری مناسب است، به کار گرفته می‌شود. بنابراین جزایر نزدیک ساحل در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری در سراسر جهان اغلب از آبنسنگ‌های مرجانی بیرون آمده‌اند (Bakus et al, 1994).

آتل‌ها نیز نوعی از جزایر مرجانی هستند که از آبنسنگ‌های مرجانی که روی یک جزیره آتشفشانی مغروق تشکیل شده، ایجاد می‌شوند. آتل‌های حلقه‌ای شکل دارای یک کولاب مرکزی هستند. جزایر مالدیو در اقیانوس هند نمونه‌ای از این دسته جزایر است (سایت ویکی پدیا، ۲۰۰۸).

## ۲-۴- جزایر مصنوعی

جزیره مصنوعی جزیره‌ای است که توسط انسان و بدون مداخله فرایندهای جزیره ساز طبیعی شکل گرفته است. این جزایر با توسعه یافتن آیلت‌های موجود یا ساختن روی مرجان‌های زنده و یا ادغام چندین جزیره بزرگتر ایجاد می‌شوند. این جزایر می‌توانند به صورت ساختارهای شناور روی آب‌های ساکن و یا ساختارهای سنگی بزرگ یا چوبی ایجاد شده روی آب‌های کم عمق دیده شوند. امروزه جزایر مصنوعی با انباشتن رسوبات و خاک در آب‌های کم عمق نیز شکل می‌گیرند که به احیای زمین موسوم شده است. نظیر این جزایر با بودجه‌ای ۲۰ بیلیون دلاری در دوی در حال ساخته شدن است اما به عقیده طرفداران محیط زیست ساخت این جزایر بهای سنگینی را بر اکوسیستم خلیج فارس وارد کرده است، تنها ساحل مرجانی شناخته شده دوی در طی این عملیات از بین رفته است، آشیانه‌های ساحلی لاک پشت‌های دریایی ویران شده‌اند، جریان‌های طبیعی آب تغییر مسیر داده است و گل و لای حاصل از کار، آب‌های شفاف و شیشه‌ای خلیج فارس را نازیبیا و باتلاقی کرده است (بانک اطلاعات گردشگری، ۱۳۸۴).

برخی از جزایر مصنوعی با جدایی قطعه از زمین ایجاد می‌شوند. جزایر حاصل از ساخت یک آبراهه یا زیر آب رفتن دره‌ها نمونه‌ای از آن است. بعضی از فعالیت‌های توسعه‌ای اخیر انواع جدیدی از این جزایر را به صورت سکوه‌های نفتی ایجاد کرده است مثل جزیره Sealand. اندازه این جزایر نیز بسیار متغیر است (سایت ویکی پدیا، ۲۰۰۸). همیشه تشخیص جزیره طبیعی از مصنوعی کار ساده‌ای نیست. مثلاً اگر نوعی سد یا مانع در داخل آب دریا ایجاد شود تا ماسه به حرکت در آمده در اثر جریان‌های آبی را متوقف کند و در نتیجه آن جزیره‌ای ایجاد شود تشخیص طبیعی یا مصنوعی بودن این جزیره کار دشواری است (چرچیل ولو، ۱۳۸۳).

## ۳- ویژگی‌های انحصاری جزایر

بسیاری از جنبه‌های حیات بر روی جزایر، منحصر به فرد می‌باشد و بسیاری دیگر تا درجانی معین با زندگی در روی قاره‌ها متفاوت است (کوکس و مور، ۱۳۸۱). جزایر دارای کارکرد اکولوژیک منحصر به فردی نسبت به اکوسیستم‌های مشابه خود در خشکی‌ها هستند، بسته بودن

اکوسیستم‌های خشکی جزایر باعث شده تا در روند تکامل سیری خاص طی شود به همین جهت تمامی سطوح اکولوژیک آن نوعی شاخص زیستی محسوب می‌شوند که بازتاب دهنده تحول و تکامل فرآیندهای اکولوژیک و سیستم‌های حیات بخش می‌باشند. از طرفی قرار گرفتن در میان دریا باعث مهیا شدن مناطقی کم عمق در سواحل آن‌ها برای حضور بانک‌های زیستی هم چون آبنسنگ‌های مرجانی، بسترهای علفی، جلبکی، محل زاد آوری آبزیان و محیط‌های پرورشی<sup>(۱۳)</sup> شده است که از جمله زیستگاه‌های حساس ساحلی و دریایی محسوب می‌شوند و به طور بالقوه جاذب طبیعت گردان هستند. از سوی دیگر منابع طبیعی، ذخایر حیات وحش و فرصت‌های کانی و شیلاتی، در جزایر نیز باعث حضور فعالیت‌های انسانی شده و در نتیجه توسعه، فشارهایی را بر محیط به دنبال دارد که می‌تواند بر جاذبه‌های طبیعی منطقه اثر گذارد. (عابدینی و دانه کار، ۱۳۸۷) ویژگی‌های انحصاری جزایر را می‌توان به پنج دسته انزوا، دسترسی، آسیب پذیری، فرصت‌های انتشار و تئوری جغرافیای زیستی جزایر تقسیم کرد که به طور مختصر به آن‌ها پرداخته می‌شود:

## ۳-۱- انزوا

انزوا یکی از کلیدی‌ترین عواملی است که موجب تغییرات تکاملی می‌گردد، چراکه ذخیره‌ی ژنی یک جمعیت از طریق انزوا با سایر جمعیت‌ها متفاوت می‌گردد. ممکن است در قاره‌ها چنین انزوایی صورت پذیرد ولی دارای ویژگی‌هایی است که باعث می‌شود تأثیرات آن بر موجودات زنده با آنچه که در جزایر مشاهده می‌شود فرق داشته باشد. جزایر نمونه‌های واضح‌تری از انزوا را به دست می‌دهند، چراکه دریای اطراف آن محیطی است که کمتر موجود زمینی یا ساکن در آب شیرین می‌تواند آن را حتی برای مدت کوتاه تحمل نماید. در غالب موارد موجودات زنده تا حد فراوانی تحت تأثیر میزان انزوای جزایر بوده‌اند. بدون در نظر گرفتن میزان تنوع در زیستگاه‌های جزیره‌ای تنوع موجودات زنده در کوتاه مدت تا حد زیادی بستگی به نرخ استقرار گیاهان و جانوران دارد. سرعت استقرار به نوبه خود به فاصله و هم چنین به غنای گونه‌های منطقه‌ای بستگی دارد که گونه‌ها از آن جا به سمت جزایر در حرکتند. اگر محل انتشار گونه‌ها نزدیک و تنوع گونه‌ای آن زیاد باشد، جزیره مورد نظر صاحب تنوعی خواهد بود که بیشتر از جزیره‌ای است که در فاصله دورتری قرار گرفته است و یا منبع انتشار آن غنای گونه‌ای کمتری دارد. به همین ترتیب با اضافه شدن موانع دریایی، تعداد موجودات زنده در جزایر دور افتاده‌تر کاهش یافته و خود مبدل به منبع ضعیف‌تری برای پراکنش به جزیره بعدی می‌شوند. با این وجود در تعدادی از جزایر تنوع گونه‌ای بیشتر از میزانی است که از انزوای جغرافیایی آن می‌توان انتظار داشت. یک نمودار لگاریتمی از رابطه بین تعداد جنس‌ها و وسعت جزایر به وضوح نشان می‌دهد که در غالب موارد تنوع جنسی به وسعت جزایر بستگی دارد. این واقعیت که برخی از جزایر دارای تنوع بیشتری از جزایری هستند که گونه‌های خود را از آنان گرفته‌اند نشان می‌دهد که تعدادی از گونه‌ها در جزایر قدیمی‌تر منقرض گردیده‌اند.

چنانکه می‌توان انتظار داشت تقریباً تمامی جزایری که منزوی‌تر از بقیه هستند دارای تنوع گونه‌ای کمتری می‌باشند. به همین طریق تعداد پرندگان زمین‌زی و آب‌شیرین و وسعت جزایر بیانگر رابطه بین تنوع و وسعت جزایر می‌باشد، ولی آنچه که در این مورد اهمیت دارد این واقعیت است که تنوع گیاهان گلدار سهمی در افزایش تنوع پرندگان دارد. یکی از واضح‌ترین نتایج انزوای جزایر از قاره‌ها فقدان کامل بسیاری از گروه‌های جانوری و گیاهی است. برای نمونه در جزایر هاوایی هیچ نمونه واقعی از ماهیان آب شیرین، هیچ نوع دوزیست بومی، خزنده و پستاندار (به جز یک گونه خفاش) وجود ندارد (کوکس و مور، ۱۳۸۱).

### ۳-۲- دسترسی

برای آن که موجودی بتواند اقیانوسی را طی کرده و خود را به جزیره‌ای برساند می‌بایست برای انتقال به وسیله آب یا باد سازگاری‌های ویژه‌ای یافته باشد. حضور موجودات زنده در جزایر بیشتر از آن که به توانایی سازشی آن‌ها برای زندگی در جزیره بستگی داشته باشد به قدرت انتشار آن‌ها برای رسیدن به جزیره وابسته است. این امر باعث می‌شود که تنوع موجوداتی که بالقوه می‌توانند به یک جزیره مهاجرت نمایند به شدت کاهش یابد. ولی عوامل متعددی می‌توانند به طور دقیق مشخص سازند که چند گونه می‌توانند به یک جزیره رسیده و در آن مستقر شوند یا این که چه میزان از تنوع در نهایت در یک جزیره قابل انتظار می‌باشد. از طریق مقایسه موجودات زنده در جزایر با اندازه‌های مختلف و با فواصل متفاوت از منبع انتشار آن‌ها و هم چنین مقایسه میزان توپوگرافی جزایر یا عرض جغرافیایی آنان چیزهای زیادی در مورد تعادل این فاکتورها و تنوع ارگانیک موجود در جزایر مشخص می‌شود. پراکنش به وسیله آب دریا سهم کوچکی را در توزیع گیاهان و جانوران داشته است و تخمین زده شده که تنها ۵ درصد از گونه‌های غیر بومی جزایر از این طریق وارد شده‌اند. علاوه بر باد و آب یکی دیگر از شیوه‌های با اهمیت اسکان گیاهان در جزایر، حمل دانه این گیاهان در جهاز هاضمه پرندگان می‌باشد. به طوری که تخمین زده می‌شود ۳۷ درصد از کل گیاهان جزایر هاوایی از این طریق به جزایر وارد شده‌اند (کوکس و مور، ۱۳۸۱).

### ۳-۳- آسیب پذیری

جمعیت‌های موجود در جزایر باید مانند سایر جمعیت‌ها قادر باشند تغییرات گاه به گاه محیط زیست را تحمل کنند. به چند دلیل زندگی در جزایر مخاطرات بیشتری از قاره‌ها دارد: زندگی در جزایر به چند دلیل مخاطرات بیشتری از قاره‌ها دارد؛ اول آن که آتشفشان تأثیرات فاجعه‌بار و طولانی مدتی بر زندگی در برخی از جزایر برجا می‌گذارد، چرا که در صورت فوران آتش فشان شانس برای فرار گونه‌ها وجود نداشته و در صورت انقراض یک گونه ممکن است استقرار مجدد آن گونه هرگز صورت نگیرد. از سوی دیگر در قاره‌ها انقراض تصادفی و موضعی یک گونه به وسیله مهاجرت اعضای همان گونه از مناطق اطراف جبران گردد. از این رو

یک جزیره تعداد گونه کمتری از منطقه‌ای در سرزمین اصلی خود خواهد داشت که دارای شرایط زیستی مشابه باشد. از آن جا که یگانه میزان موفقیت سازگاری‌ها در موجودات زنده بقای آن‌ها می‌باشد، انقراض هر گونه بدان معنی است که آن گونه سازگاری کافی را به دست نیاورده است. سازگار شدن به زندگی در یک جزیره به طور غیر معمولی مشکل است. در مرحله نخست، مهاجران به جزیره بخشی از جمعیت سرزمین اصلی را تشکیل می‌دهند که در اصل برای زندگی در آن جا سازگاری نیافته‌اند. آن‌ها نمی‌توانند بلافاصله با محیط زیست متفاوت جزیره خو بگیرند. ثانیاً اگر تعداد افرادی که به جزیره می‌رسند کم باشد، آن‌ها تنها بخشی از تنوع ژنتیکی جمعیت اصلی که انعطاف پذیری لازم برای کنار آمدن با مشکلات سرزمین مادری را به آن‌ها می‌بخشد، به همراه خود خواهند داشت. این پدیده‌ای است که برخی اوقات اصل موسسین نامیده شده است. بالاخره جمعیت‌های کوچک نسبت به تغییرات ژنتیکی تصادفی غیر سازگار یافته آسیب‌پذیری بیشتری دارند. از آن جا که احتمال سازش گونه‌های تازه وارد با محیط زیست جزیره‌ای اندک است، یک جمعیت کوچک از چنین گونه‌ای می‌تواند به طور تصادفی منقرض گردد (کوکس و مور، ۱۳۸۱).

برای عدم حضور یک گونه در یک جزیره دلایل متفاوت و روشنی وجود دارد. ممکن است گونه مورد نظر نتوانسته باشد خود را به جزیره برساند. ممکن است به جزیره رسیده ولی قادر به استقرار در آن نبوده است. ممکن است در جزیره استقرار یافته ولی متعاقباً منقرض شده باشد و یا آن که ممکن است به سادگی شانس آن را نداشته که تا کنون به جزیره رسیده باشد. غالباً بسیار مشکل است که در هر مورد خاص دلیل حضور گونه‌ها را مشخص ساخت. در برخی موارد دیده شده است که بعضی از گونه‌ها در یک مجمع‌الجزایر دارای پراکنش تکمیلی هستند ولی هرگز در یک جزیره با یکدیگر دیده نمی‌شوند. واضح است که در این مورد گونه‌های یاد شده با یکدیگر رقابت می‌نمایند.

### ۳-۴- فرصت‌های انتشار

ممکن است تازه واردین هنگام ورود به یک جزیره با مشکلات زیادی روبرو شوند ولی برای آن دسته‌ای که بتوانند این مشکلات را پشت سر بگذارند فرصت‌های تکاملی فراوانی به وجود می‌آید تا با محیط زیست جدید سازگاری پیدا کنند. این واقعیت‌ها از آن جا ناشی می‌شود که بسیاری از انگل‌ها، رقا و شکارگران که با گونه‌ها به مقابله بر می‌خیزند در جزیره وجود ندارند. در نتیجه ممکن است برای زندگی در شرایطی سازگاری یابند که تا قبل از آن در اختیار آنان قرار نداشت. چنین فرصت‌هایی برای تغییر در عادات رفتاری یا تغذیه‌ای، فرصت‌های دیگری را برای موجود زنده به وجود می‌آورد تا با شیوه‌هایی جدید از طریق تغییرات تکاملی، سازگاری دائمی پیدا کنند. این فرایندها نیازمند زمان طولانی‌تری است. بنابراین غیر محتمل است که در جزایری اتفاق افتد که به آن اندازه بزرگ نباشند که از طریق فراهم نمودن یک محیط با ثبات بقای گونه‌های در حال تغییر را تضمین نماید. ولی اگر جزیره‌ای چنین شرایطی را فراهم سازد ممکن است برای اشغال آشیان‌های اکولوژیک موجود در آن جزیره، تغییرات تکاملی

چشمگیری در گونه‌های تازه وارد به وجود آید (لوکس و مور، ۱۳۸۱).

عدم حضور عناصر اصلی پوشش گیاهی که همان درختان هستند یکی از فرصت‌هایی است که معمولاً در جزایر به وجود می‌آید. معمولاً بذر درختان سنگین‌تر و بزرگتر از بذر سایر گیاهان بوده و نمی‌توانند فواصل دور را طی نمایند. در نتیجه ممکن است این آشیان اکولوژیک توسط سایر گونه‌ها پر شود. تغییرات مورد نیاز برای تبدیل یک بوته به یک درخت قابل توجه نیست و تنها متضمن یک بوته با ساقه‌های چوبی متعدد به بوته‌ای با ساقه‌های منفرد و بلند می‌باشد.

از طرفی حضور موجودات زنده در جزایر بیشتر از آن که به توانایی سازشی آن‌ها برای زندگی در جزیره بستگی داشته باشد، به قدرت انتشار آن‌ها برای رسیدن به جزیره وابسته است و این امر باعث می‌گردد که تنوع موجوداتی که به طور بالقوه می‌توانند به یک جزیره مهاجرت نمایند به شدت کاهش یابد (کوکس و مور، ۱۳۸۱)، در واقع چون امکان مهاجرت به بیرون برای گونه‌های جزایر وجود ندارد انقراض یک گونه یک جای خالی در محیط زیست آن‌ها ایجاد می‌کند. هم چنین آب احاطه کننده جزایر هم به عنوان یک مانع در مسیر حرکت موجودات زنده به ویژه پستانداران بزرگ عمل می‌نماید. هم چنین به عنوان عاملی برای مهاجرت دیگر شکل‌های حیات نظیر پرنده‌گان و حشرات محسوب می‌شود. به خاطر مجزا بودن و محیط زیست منحصر به فرد جزایر، این پدیده‌های شگفت آور حداقل از زمان داروین به عنوان آزمایشگاه‌های طبیعی تکامل شناخته می‌شوند. (UN, 2008)

گرایش دیگری که در گونه‌های جزیره‌ای دیده می‌شود از دست دادن مکانیسم‌های انتشاری است که آن‌ها را تا جزیره کشانده است. وقتی که موجودی بر روی یک جزیره قرار بگیرد توانایی برای انتشار با فواصل دور نه تنها ارزش چندانی ندارد بلکه ممکن است زیانبار نیز باشد. میوه بسیاری از گیاهان جزیره‌ای زوائد و کرک‌هایی را که به آن‌ها اجازه انتشار می‌دهد است از دست داده‌اند. بسیاری از حشرات در جزایر بال‌های خود را از دست می‌دهند. از دست دادن قدرت پرواز یا تحلیل بال‌ها در پرنده‌گان نیز تا حدی ناشی از این امر و تا حدی به دلیل نبود شکارگران طبیعی در جزایر بوده است (کوکس و مور، ۱۳۸۱).

### ۳-۵- تئوری جغرافیای زیستی جزایر

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های انحصاری جزایر مربوط به پوشش گیاهی و جانوری خاص این مناطق است. گیاهان و جانورانی که در جزایر یافت می‌شوند اغلب یک مجموعه منحصر به فرد به نظر می‌رسند. منحصر به فرد از این نظر که در جای دیگری یافت نمی‌شوند. (UN, 2008) روابط بین وسعت یک منطقه و تعداد گونه در هیچ‌جا مانند جزایر آشکار نیست (مجنونیان، ۱۳۷۸). تعداد گونه‌های موجود در هر جزیره به عوامل مختلفی بستگی دارد که این عوامل عبارتند از وسعت، پستی و بلندی، تنوع زیستگاه‌ها، نزدیکی به سرزمین اصلی، غنای گونه‌های سرزمین اصلی و هم چنین تعادل حاصل بین نرخ استقرار گونه‌های جدید و نرخ انقراض گونه‌های استقرار یافته (کوکس و مور، ۱۳۸۱). ظاهراً توزیع نادرست جمعیت در جزایر در مقایسه با سرزمین

اصلی تا حدی در نتیجه اندازه کوچک جزایر است. (UN, 2008) در ترکیب استثنایی جوامع حیات وحش جزایر باعث پیدایش یکی از مؤثرترین تئوری‌های این قرن گردیده است. در جغرافیای زیستی جزایر، روابط بین وسعت و گونه اساس این پیشگویی را فراهم می‌کند که در طی سالیان طولانی تعداد گونه‌های گیاهی و جانوری در جزایر به تعادلی پویا دست یافته‌اند. این تعادل زمانی به دست آمده است که شمار گونه‌های وارد شده به یک جزیره (یا نرخ درون کوچی) با شمار گونه‌های منقرض شده (نرخ انقراض) برابر گشته است. به عبارت دیگر تعداد گونه‌های موجود در جزیره در حالت تعادل به وسیله دو نرخ درون کوچی و انقراض گونه‌های موجود در جزیره تعیین می‌گردد (مجنونیان، ۱۳۷۸). مک آرتور و ویلسون در ابتدا نشان دادند که چگونه وضعیت تعادل تعداد گونه‌ها به نرخ‌های استقرار و انقراض بستگی دارد. در ابتدا نرخ استقرار بسیار بالا می‌باشد، چرا که گونه‌های سریع‌الانتشار به سرعت و به راحتی فرا می‌رسند و غالب آن‌ها گونه‌های جدیدی برای جزیره می‌باشند. با گذشت زمان تعداد بیشتری از مهاجرین به گونه‌هایی تعلق خواهند داشت که تا قبل از این به جزیره رسیده و در آن استقرار یافته‌اند. بنابراین نرخ گونه‌های تازه وارد کاهش می‌یابد. از طرف دیگر نرخ انقراض افزایش می‌یابد. این امر تا حدودی به این دلیل است که با افزایش گونه‌های تازه وارد خطر انقراض آن‌ها افزایش می‌یابد. از سوی دیگر با افزایش گونه‌های تازه وارد، جمعیت هر گونه به دلیل رقابت بین آن‌ها کوچکتر می‌شود (کوکس و مور، ۱۳۸۱). هر چه جزیره کوچکتر و از دیگر جزایر فاصله بیشتری داشته باشد، تعداد گونه‌های جزیره در حالت تعادل کمتر خواهد بود و بر عکس هر چه جزیره بزرگتر و به منابع دهنده گونه نزدیکتر باشد شمار گونه‌های جزیره در حالت تعادل بیشتر خواهد بود. البته این تئوری در مورد مطالعه زیستگاه‌های جدا افتاده در خشکی نیز مورد استفاده قرار گرفته است. (مجنونیان، ۱۳۷۸)

ممکن است تعدادی از گونه‌های موجود در هنگام ورود به جزایر، آشیان‌های اکولوژیکی را اشغال نمایند که وسیع‌تر از آشیان‌های اکولوژیک آن‌ها در سرزمین اصلی‌شان باشد، جایی که آن‌ها در اشغال این آشیان‌ها مجبور به رقابت با گونه‌های دیگر بوده‌اند. اگر گونه‌ای در جزیره‌ای استقرار یابد که غذای آن مشابه غذای گونه مهاجر دیگری است که قبلاً به جزیره وارد شده، بین این دو گونه برای تصاحب غذا رقابت صورت می‌گیرد. این رقابت ممکن است به انقراض یکی از گونه‌ها منجر شود یا این که موجب تغییرات تدریجی در رجحان‌های غذایی گشته به صورتی که میزان رقابت بین آن‌ها کاسته شود. فرایند دوم که شامل جدایی زمانی و مکانی گونه‌ها می‌باشد، بدان معنی است که هر گونه در به دست آوردن نیازمندی‌های خود تخصص یافته‌تر شده و از منابع محدود غذایی بهترین استفاده ممکن را به عمل می‌آورد. گاه ممکن است نرخ انقراض در برخی از شرایط به آن شدتی که مدل آرتور و ویلسون پیش بینی کرده افزایش نیابد. برای نمونه اگر جزیره‌ای فاقد فون و فلور باشد ممکن است در طی مراحل توالی تا رسیدن به وضعیت کلیماکس، گونه‌هایی به آن مهاجرت نمایند. در هر یک از این مراحل امکان دارد برخی از مهاجرین که در تلاش‌های قبلی خود نتوانسته

بودند در جزیره استقرار یابند، آشیان اکولوژیک را خالی یافته و آن را اشغال نمایند. این تغییرات البته ممکن است منجر به انقراض برخی از گونه‌ها در میان مهاجرین اولیه بشود (کوکس و کور، ۱۳۸۱).

#### ۴- توسعه پایدار جزایر

دستور کار ۲۱ که در سال ۱۹۹۲ در اجلاس عمومی کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه به تصویب نمایندگان کشورهای مختلف جهان رسید را می‌توان مهم‌ترین راهنما برای برنامه ریزی توسعه در سرزمین قلمداد نمود. بند فصل ۱۷ این دستور کار به رشد و توسعه پایدار جزایر کوچک اختصاص دارد. مفاد این بخش شامل این موارد است: جزایر کشورهای در حال توسعه و جزایری که جوامع کوچک را تأمین می‌کنند پهنه‌های جاذبی هم برای محیط زیست و هم برای رشد و توسعه هستند، هم چنین از نظر اکولوژیک ضعیف و آسیب پذیرند. اندازه کوچک، منابع محدود، پراکندگی جغرافیایی و دور بودن از بازار، این جزایر را از لحاظ اقتصادی به مناطق محروم تبدیل می‌نماید. برای جزایر کوچک کشورهای در حال توسعه اقیانوس‌ها و محیط زیست دریایی از اهمیت استراتژیکی برخوردار بوده و منبع توسعه و رشد با ارزش آن‌ها را ایجاد می‌کند. دور افتادگی جغرافیایی آن‌ها به استقرار تعداد زیاد و قابل ملاحظه‌ای از گونه‌های گیاهان و جانوران منتج و سبب می‌شود از تنوع زیستی بسیار زیادی برخوردار شوند. آن‌ها هم چنین کشاورزی متنوع و سازگار با محیط زیست جزیره‌ای و هماهنگ با علم و دانش و مدیریت صحیح منابع جزیره‌ای دارند. جزایر کوچک کشورهای در حال توسعه تمامی مسایل زیست محیطی و رقابت‌ها و مبارزه‌های نواحی ساحلی را به صورت متمرکز در یک ناحیه محدود دارند و نسبت به گرمای کره زمین و افزایش و بالا آمدن سطح آب دریاها بسیار آسیب پذیرند و با خطر از دست رفتن قلمرو خاکی روبرو هستند. به همین دلیل تدابیر برای رشد و توسعه جزایر کوچک محدود است و رقابت‌ها و مبارزه‌های خاصی برای طراحی و اجرای رشد و توسعه پایدار در آن‌ها دیده می‌شود. جزایر کوچک کشورهای در حال توسعه باید با این رقابت‌ها و مبارزه‌ها بدون همکاری و مساعدت جوامع بین‌المللی مواجه شوند. این دستور کار هدف توسعه پایدار در جزایر کوچک را به شرح زیر بیان نموده است: کشورها خود را نسبت به شناسایی مشکلات مربوط به رشد و توسعه پایدار جزایر کوچک کشورهای در حال توسعه متعهد می‌دانند. برای این منظور رعایت نکات زیر ضرورت دارد: الف - اتخاذ و اجرای طرح‌ها و برنامه‌هایی برای حمایت از رشد و توسعه پایدار و بهره‌برداری از منابع دریایی و ساحلی از جمله تأمین نیازهای اساسی انسان، تداوم و بقای تنوع زیستی و بهبود کیفیت زندگی برای مردمان ساکن جزایر. ب - اتخاذ اقداماتی که جزایر کوچک را نسبت به غلبه مؤثر، ابتکاری و پایدار بر تغییرات زیست محیطی و تعدیل آثار و کاهش تهدیدهایی که در مورد منابع ساحلی و دریایی مطرح می‌شود، توانا سازد.

دستور کار ۲۱ از کشورهای متعهد اقدامات زیر را برای جزایر کوچک خواسته است: الف - بررسی خصوصیات ویژه زیست محیطی و رشد

جزایر کوچک، تدارک نقشه‌های زیست محیطی و تهیه فهرست‌هایی از منابع طبیعی و زیستگاه‌های حساس دریایی و تنوع زیستی آن‌ها. ب - توسعه تکنیک‌هایی برای ارزیابی و تعیین ظرفیت‌های جزایر کوچک تحت تعهدات و الزامات مختلف رشد و توسعه و مضیقه‌ها و فشارهای منابع.

ج - تدارک طرح‌های متوسط و دراز مدت برای رشد پایدار که بر بهره‌بری متعدد و بسیار از منابع تأکید دارد، موارد و ملاحظات زیست محیطی را با طرح‌ها و روش‌های اقتصادی و بخشی ادغام می‌کند و اقداماتی را برای بقای کشاورزی و تنوع زیستی و حفظ گونه‌های در حال انقراض و برای زیستگاه‌های حساس دریایی، تعیین می‌نماید.

د - تعدیل تکنیک‌های مدیریت نواحی ساحلی مانند طراحی، تعیین و ارزیابی آثار زیست محیطی و به کارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی متناسب با خصوصیات ویژه جزایر کوچک با در نظر گرفتن ارزش‌های سنتی و فرهنگی مردم بومی سرزمین‌های دور افتاده (جزیره نشین).

ه - بازبینی برنامه‌های اصولی و بنیادی موجود و تعیین اطلاعات اصولی مناسب که لازمه اجرای مؤثر طرح‌های توسعه پایدار بوده از جمله بر هماهنگی‌های داخلی و اشتراک جوامع در اجرای طرح‌ها دلالت داشته باشد. و - اجرای طرح‌های توسعه پایدار از جمله بازبینی و اصلاح اقدامات و روش‌های غیر پایدار موجود.

ز - طراحی و اجرای استراتژی‌های متقابل و منطقی براساس شیوه‌های احتیاط‌آمیز و پیش‌بینی شده، به منظور شناسایی آثار زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی ناشی از تغییرات آب و هوایی و بالا آمدن سطح آب دریاها و تدارک طرح‌ها و نقشه‌های مناسب و احتمالی.

ح - بهسازی تکنولوژی‌های زیست محیطی سالم برای توسعه پایدار در داخل جزایر کوچک که باعث توسعه کشورها می‌شود و تعیین تکنولوژی‌هایی که باید به علت تهدیدها و خطراتی که برای اکوسیستم‌های اصلی مربوط به جزایر دارد، مستثنی شود.

چون مردمان ساکن جزایر کوچک کشورهای در حال توسعه نمی‌توانند نیازهای تخصصی و حرفه‌ای را تأمین نمایند، آموزش توسعه و رشد و مدیریت هماهنگ نواحی ساحلی باید مورد هدف قرار گیرد تا گروه‌هایی از مدیران، اهل فن، مهندسان و طراحان نواحی ساحلی ایجاد گردد که قادر باشند به تکمیل و ادغام عوامل زیادی که باید در مدیریت هماهنگ ساحلی مورد توجه قرار گیرد، بپردازند. مصرف کنندگان منابع باید برای بکار بستن راهبردهای حمایتی و مدیریتی و نیز اجرای قوانین مربوط به جرمه‌آلوده کنندگان و حمایت از آموزش کارکنان آماده شوند. سیستم‌های فرهنگی باید در جهت رفع این گونه نیازها و برنامه‌های خاص آموزشی توسعه یافته مدیریت هماهنگ جزیره‌ها اصلاح و تعدیل شود. نقشه‌ها و طرح‌های محلی باید در چرخه‌های فرهنگی در تمام سطوح منظور شود و سطح آگاهی‌های عمومی با مساعدت سازمان‌های غیر دولتی و جمعیت‌های ساحلی بومی افزایش یابد.

ظرفیت کلی جزایر کوچک کشورهای در حال توسعه همواره محدود خواهد بود و بنابراین، ظرفیت موجود باید به منظور تأمین مؤثر نیازهای

فوری برای توسعه پایدار و مدیریت هماهنگ، بازسازی شود. در عین حال، مساعدت صحیح و کافی و مناسب از سوی جامعه بین المللی باید در مسیر تقویت تمامی منابع انسانی سوق داده شود که به طور دائم در اجرای طرح‌های رشد و توسعه پایدار، مورد نیاز است. تکنولوژی‌های نوینی که قادر به افزایش بازده و بهبود سطح قابلیت‌های منابع انسانی اندک است، باید در مسیر افزایش ظرفیت جمعیت‌های بسیار کوچک به منظور تأمین نیازهایشان به کار گرفته شود. توسعه و اجرای دانش سنتی به منظور بهبود و افزایش ظرفیت کشورها جهت اجرای توسعه پایدار باید ترویج شود (کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه، ۱۳۷۷).

بنابراین اگر فعالیت‌های توسعه در جزایر با رعایت ملاحظات خاص صورت نگیرد زیستگاه‌های جزیره دچار آشفتنگی و اختلال می‌شود و زمانی که زیستگاه جزیره دچار آشفتنگی و اختلال شود نه تنها گونه‌های آندمیک بلکه تمام گونه‌های گیاهی و جانوری آن در معرض خطر قرار می‌گیرد. اغلب جزایر هم اکنون نیز نسبت به گذشته بیشتر در معرض تهاجم بیولوژیکی قرار دارند. وارد شدن مداوم گونه‌های اصلی، دسترسی سریع هوایی به جزایر دور افتاده و تجارت بین‌المللی این امکان را به وجود آورده است که تمام انواع گیاهان و جانوران به سهولت از قلمرو اولیه خود تا دور دست‌ها انتقال یابند. از طرفی پاک‌تراشی بی رویه پوشش جنگلی، چوبکشی و قطع بی رویه درختان برای سوخت، چرای بی رویه دام‌های غیر بومی که باعث امحای پوشش گیاهی و فرسایش خاک می‌شود، شسته شدن خاک در جزایر کوچک، هرزآب و پسمانده سموم نباتی و کودهای مورد استفاده در کشاورزی و وارد شدن آن‌ها به آب‌های زیرزمینی و آلوده کردن آن‌ها از دیگر اختلالاتی است که می‌تواند در اثر فعالیت‌های توسعه ملاحظه نشده در اکوسیستم حساس و شکننده جزایر اتفاق بیفتد. (مجنونیان، ۱۳۷۸)

به طور خلاصه جزایر فرصت‌های منحصر به فردی برای مطالعه تکامل ایجاد می‌نمایند، چراکه وسعت کم و تنوع ناچیز فون و فلور آن‌ها امکان تغییرات تکاملی و انشقاق سازگار یافته را افزایش می‌دهد. از سوی دیگر زندگی در جزایر به شکل غیر متعارفی مخاطره‌آمیز است، بنابراین تعامل پیچیده‌ای بین مهاجرت، استقرار و انقراض به وجود می‌آید. تحلیل کمی این فرآیندها آغاز گردیده و نشان داده است که از این طریق ابزار جدیدی برای آگاهی یافتن از ساختمان اکوسیستم در جزایر و نیز در قاره‌ها فراهم گردیده است.

## فهرست منابع

- ۱- بانک اطلاعات گردشگری، ۱۳۸۴: <http://www.iran-tourism.ir/index.php>
- ۲- بی‌نا، ۱۳۸۵، جزایر ایران شگفت‌انگیزترین پدیده طبیعی؛ باغی در دل دریا، مجله پیام دریا، شماره ۱۵۴: ۴-۲۷.
- ۳- بی‌نام، ۱۳۸۵ جزایر صدف‌های نایب، پیام دریا، شماره ۱۵۴: ۲-۳.
- ۴- چرچیل، رابین و آلن لو ترجمه بهمن آقایی، ۱۳۸۳، حقوق بین‌الملل دریاهای، کتابخانه گنج دانش، چاپ دوم تهران.
- ۵- درویش زاده، علی، ۱۳۶۵، جزایر قوسی و انواع برخورد صفحات لیتوسفر، مجله رشد زمین‌شناسی، شماره ۷: ۴-۱۰.

۶- درویش زاده، علی ۱۳۶۶ جزایر قوسی چه مشخصاتی دارند، مجله رشد زمین‌شناسی، شماره ۱۰: ۲۴-۲۵.

۷- سایت علمی جی رانک

[http:// Science .jrank.org/pages/3705/Island.html:2008](http://Science.jrank.org/pages/3705/Island.html:2008)

۸- سایت علمی ویکی پدیا، <http://en.wikipedia.org/wiki/island:2008>

۹- سایت علمی ویکی پدیا،

<http://en.wikipedia.org/wiki/artificial-island:2008>

۱۰- عابدینی، مطهره و افشین دانه کار ۱۳۸۷ منابع گردشگری طبیعی جزیره هرمز. ماهنامه مسافران، شماره ۴۴ و ۴۵ (تیر و مرداد ۱۳۸۷)، ۴۰-۴۵.

۱۱- کنفرانس سازمان ملل درباره محیط زیست و توسعه. ترجمه حمید طراوتی و امیر ایافت. ۱۳۷۷، دستور کار ۲۱، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری برنامه عمران سازمان ملل متحد، تهران.

۱۲- کوکس، کریستوفر باری، ترجمه مظفر شریفی و همکاران، ۱۳۸۱، جغرافیای زیستی رویکرد اکولوژیکی و تکاملی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۱۳- مجنونیان، هنریک ۱۳۷۸، زیستگاه‌ها و حیات وحش، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست، تهران.

۱۴- معیری، مسعود، ۱۳۸۱ زمین‌شناسی (جهت استفاده دانشجویان رشته جغرافیا) چاپ دوم، دانشگاه اصفهان.

15- Bakus, Gerald j., et al. 1994 Coral Reef Ecosystem. Rotterdam: A.A. Balkema.

16- Davis, Richard A., ed. 1994 Geology of Holocene Barrier Island System. New York: Springer-Verlag.

17- Stuu, M. 2006. Geological Society of America: Abstracts with Programs, Vol 38, No. 7, p. 375.

18- UN, Atlas of Ocean, 2008, URL: [http:// www.oceansatlas.com/ servlet/ CDServlet? status.](http://www.oceansatlas.com/servlet/CDServlet?status)

1-Atols

2-Islet

3-Key

4-Eyot

5-Continental ISLANDS

6-Oceanic Islands

7-Coral Islands

8-Artificial Islands

9-Microcontinental Islands

10-Barrier Islands

11-Sbduction

12-Hot spots

13-Nursery ground

## پی نوشت