



Developing and prioritizing management indicators in Integrated Coastal Zone Management (ICZM) (Case study: Shoreline of Bushehr Province)

Mohammad Hassan Shadbeh^{1,2} | Freydoon Vafaie²

1. Corresponding Author, Department of Business Administration, Faculty of Management & Accounting, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: mh_shadbeh@atu.ac.ir

2. Civil Engineering Faculty, K.N.Toosi University of Technology, Tehran, Iran.

3. Civil Engineering Faculty, K.N.Toosi University of Technology, Tehran, Iran. E-mail: fvafai@kntu.ac.ir

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 22 September 2025

Received in revised form 30 October 2025

Accepted 03 November 2025

Published online 21 November 2025

Keywords:

Blue economy, Integrated Coastal Zone Management (ICZM), Management performance evaluation, Multi-Criteria Decision Making (AHP), Strategic planning for coastal areas, Sustainable development indicators.

ABSTRACT

This study localized, tested and prioritized sustainable development indicators in four dimensions: economic, social, ecological, and governance for Bushehr province. The study showed that the ecological and governance indicators proposed in the IOC were sufficient for use in Bushehr, but the socio-economic indicators needed to be modified, adjusted, and localized. Initially, 15 goals, 80 criteria, and 210 socio-economic indicators were extracted from international sources. After two Delphi rounds with the participation of 15 experts and modifications, the final model included 13 goals, 59 criteria, and 132 indicators. The field assessment was limited to all indicators of the socio-economic dimension, and the survey was conducted as an online questionnaire in local social networks with convenient sampling (n=61); official secondary data were used to determine baseline values and validate the results. Due to the multiplicity and complexity of the indicators, an optimal model for prioritizing the goals was presented by considering the ten functional benefits defined by 12 experts and using multi-criteria decision-making (AHP) (mean inconsistency ratio CR=0.06). The prioritization weights showed that in the socio-economic base, "education (0.13)"; in the ecological base, "maintaining water and sediment quality (0.15)"; and in the governance base, "supporting integrated management through the establishment of laws (0.106)" have the highest weight. The results of the "optimal model for examining indicators" are useful for regional policymakers in determining priorities and designing sustainable development programs.

Cite this article: Shadbeh, M.H., & Vafaie, F. (2025). Developing and prioritizing management indicators in Integrated Coastal Zone Management (ICZM) (Case study: Shoreline of Bushehr Province). *Journal of Natural Environment*, 78 (3), 455-469. DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2025.402880.2843>



© The Author(s).

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2025.402880.2843>

تدوین و اولویت بندی شاخص های مدیریتی در مدیریت یکپارچه منطقه ساحلی (ICZM) (مطالعه سواحل بوشهر)

محمدحسن شادبه^{۱،۲} | فریدون وفایی^۳

۱. نویسنده مسئول، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران. رایانامه: mh_shadbeh@atu.ac.ir

۲. گروه سازه های دریایی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران.

۳. گروه سازه های دریایی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، تهران، ایران. رایانامه: fvafai@kntu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۳۱	این پژوهش شاخص های توسعه پایدار در چهار بعد اقتصادی، اجتماعی، اکولوژیک و حاکمیتی را برای استان بوشهر بومی سازی، آزمون و اولویت بندی می کند. بررسی نشان داد شاخص های اکولوژیک و حاکمیتی مطرح شده در IOC کفایت لازم برای کاربرد در بوشهر را دارند، اما شاخص های اقتصادی-اجتماعی نیازمند جرح، تعدیل و بومی سازی بودند. از منابع بین المللی ابتدا ۱۵ هدف، ۸۰ معیار و ۲۱۰ شاخص اقتصادی-اجتماعی استخراج شد که پس از دو دور دلفی با مشارکت ۱۵ خبره و جرح و تعدیل، مدل نهایی شامل ۱۳ هدف، ۵۹ معیار و ۱۳۲ شاخص حاصل گردید. ارزیابی میدانی محدود به کلیه شاخص های بعد اقتصادی-اجتماعی بوده و پیمایش به صورت پرسشنامه اینترنتی در شبکه های اجتماعی محلی و با نمونه گیری در دسترس ($n=61$) صورت گرفت؛ داده های ثانویه رسمی برای تعیین مقادیر پایه و اعتبارسنجی نتایج به کار گرفته شد. به دلیل تعدد و پیچیدگی شاخص ها، با در نظر گرفتن ده مزیت کاربردی توسط ۱۲ نفر از خبرگان و با بهره گیری از تصمیم گیری چندمعیاره (AHP) مدل بهینه ای برای اولویت بندی اهداف تمام پایه های توسعه پایدار ارائه گردید (میانگین نسبت ناسازگاری $CR=0/06$). وزن های اولویت بندی نشان دادند در پایه اقتصادی-اجتماعی «آموزش (۰/۱۳)»؛ در پایه اکولوژیک «حفظ کیفیت آب و رسوبات (۰/۱۵)» و در پایه حاکمیتی «پشتیبانی از مدیریت یکپارچه از طریق وضع قوانین (۰/۱۰۶)» بیشترین وزن را دارد. نتایج "مدل بهینه بررسی شاخص ها"، برای سیاست گذاران منطقه ای در تعیین اولویت ها و طراحی برنامه های توسعه پایدار کاربرد دارد.
کلیدواژه ها:	
ارزیابی عملکرد مدیریتی، اقتصاد آبی، برنامه ریزی استراتژیک ساحلی، تصمیم گیری چندمعیاره (AHP)، شاخص های توسعه پایدار، مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (ICZM).	

استناد: شادبه، محمد حسن؛ وفایی، فریدون (۱۴۰۴). تدوین و اولویت بندی شاخص های مدیریتی در مدیریت یکپارچه منطقه ساحلی (ICZM) (مطالعه سواحل

بوشهر). محیط زیست طبیعی، ۷۸ (۳)، ۴۶۹-۴۵۵.

DOI: <http://doi.org/10.22059/jne.2025.402880.2843>



© نویسندگان.

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

مقدمه

مناطق ساحلی به دلیل دسترسی همزمان به منابع خشکی و دریایی همواره کانون فعالیت‌های اقتصادی و اجتماعی بوده‌اند و بیش از یک‌سوم جمعیت جهان در فواصل نزدیک به سواحل ساکن‌اند (Cosby et al., 2024). اصلی‌ترین مشکل این مناطق محدودیت فضا و منابع در برابر تقاضای فزاینده است که رقابت و تضاد میان ذی‌نفعان را پدید می‌آورد (Sazeh Pardazi Iran Consulting Engineers, 2018) و در نتیجه فشارهای محیط‌زیستی و خسارات جبران‌ناپذیر را به‌همراه دارد. استان‌های ساحلی و سیاست‌گذاران محلی در برابر این چالش‌ها قرار دارند و نیازمند راهکارهایی هستند که بهره‌مندی از منافع ساحل را به‌حداکثر و تداخلات زیان‌بار را به‌حداقل برساند. مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی (ICZM^۱) به‌عنوان راهبرد اصلی برای تحقق توازن میان استفاده‌های ساحلی معرفی شده است. هدف مدیریت یکپارچه در مناطق ساحلی حداکثر کردن منافع ارائه شده از سوی این مناطق و حداقل کردن تداخلات و اثرات زیان‌بار فعالیت‌ها بر یکدیگر، بر منابع طبیعی و بر محیط‌زیست می‌باشد. با این حال ادغام ICZM در سیاست‌گذاری، تصویب مقررات هماهنگ و ایجاد سازوکارهای نهادی مؤثر هنوز در بسیاری از کشورها، به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، با موانع جدی مواجه است.

به عقیده Barragán و همکاران (۲۰۱۸) یکی از چالش‌هایی که کشورها با آن دست به‌گriبان هستند چگونگی ادغام ICZM در سیاست دولت، تبدیل آنها به دستور کار و تصویب دستورالعمل و قوانین، ایجاد هماهنگی بین دستگاه‌ها است. به‌همین منظور، Anton (۲۰۱۸) در پژوهش خود با نام "رویکرد تحلیل و ارزیابی گزینه‌های مداخله استراتژیک در منطقه ساحلی در مورد عوامل اقتصادی، اجتماعی و محیطی" هشت اصل کلی ۱- توجه به دیدگاه وسیع، ۲- توجه به یک چشم‌انداز کوتاه‌مدت و بلندمدت، ۳- مدیریت تطبیقی براساس همکاری نزدیک بین ارگانی، ۴- پیش‌بینی اقدامات انعطاف‌پذیر و خودجوش، ۵- تلاش جهت اجرای فعالیت‌های طولانی‌مدت انسانی پایدار، ۶- تشریح، تقسیم و تفویض مسئولیت‌های بین ارگانی، ۷- بررسی ساختارهای اجرایی در تمام سطوح جغرافیایی و ۸- اتخاذ رویکرد یکپارچه در چیش استراتژی‌ها را مطرح کرد. برای برنامه‌ریزی هوشمندانه، تصمیم‌گیری راهبردی و پایش اثربخشی مداخلات مدیریت ساحلی، لازم است وضعیت حوزه‌های چهارگانه توسعه پایدار در سطح محلی شامل بعد اقتصادی، بعد اجتماعی، بعد اکولوژیک و بعد حاکمیتی به‌صورت کمی و نظام‌مند تعیین شود. این الزام نیازمند تعریف و به‌کارگیری مجموعه‌ای از شاخص‌ها و معیارهای معتبر و بومی‌شده است که علاوه بر قابلیت اندازه‌گیری، پذیرش کارشناسی و کاربردی در شرایط محلی را نیز داشته باشند.

پیشینه و شکاف پژوهش

در این پژوهش به دو اصطلاح معیار^۲ و شاخص^۳ به‌طور مداوم پرداخته می‌شود و در اینجا به‌طور مختصر این دو مورد تعریف می‌شوند. McFadden و همکاران (۲۰۰۸) در گزارش خود با نام SPICOSA^۴ عنوان کرد که یک معیار، مجموعه‌ای از شاخص‌ها می‌باشد و در چارچوب موضوعی^۵ بعد از اهداف، در سطح دوم قرار دارد. به عقیده Aubry (۲۰۰۶)، یک "شاخص"، یک پارامتر کیفی یا کمی است که وضعیت حال حاضر عنصر محیطی یا تغییر آن در طول زمان را بیان می‌کند. از دیدگاه علمی، شاخص‌های مناسب باید دارای ویژگی‌های ۱- قابلیت اندازه‌گیری آسان، ۲- مقرون به صرفه بودن، ۳- عینیت (در مقایسه با شاخص‌هایی که صرفاً منعکس‌کننده ویژگی‌های انتزاعی می‌باشند)، ۴- معناداری، ۵- مبتنی بودن بر تئوری‌های علمی یا فرضیات دقیق حاصل از تجربیات متخصصان، ۶- حساسیت^۶، ۷- پاسخگویی^۷، ۸- مختص بودن^۸ و ۹- گزارش دهنده صرف^۹ باشند (McFadden et al., 2008).

^۱Integrated Coastal Zone Management

^۲Criteria

^۳Indicator or Parameter

^۴Science Policy Integration for Coastal Systems Assessment

^۵Theme/Subtheme Framework

^۶ شاخص‌ها باید نسبت به بروز هرگونه تغییر در ویژگی‌های مورد مطالعه (از قبیل قابلیت پیگیری روندها در ویژگی‌ها یا تأثیرات) حساس باشند.

^۷ میزانی که شاخص‌ها می‌توانند نمایانگر یک موضوع باشند.

^۸ شاخص‌ها باید تنها نسبت به ویژگی‌هایی که قرار است اندازه‌گیری نمایند واکنش نشان دهند. به‌عبارت دیگر، یک شاخص باید بتواند تأثیرات عواملی به‌جز پاسخ‌های مورد مشاهده را تشخیص دهد.

^۹ بخشی از روند برنامه‌ریزی و مدیریت باشند و به هدف تبدیل نشوند.

جهت شناسایی مشکلات موجود در یک منطقه و برنامه‌ریزی برای رفع آنها، یا جهت ایجاد توسعه پایدار در یک منطقه، یا گرفتن کلیه تصمیمات استراتژیک که در یک منطقه اثرگذار هستند، نیازمند شناسایی شرایط ۴ گانه توسعه پایدار آن منطقه (اقتصادی-اجتماعی-اکولوژیکی-حاکمیتی) هستیم و برای تعیین این شرایط نیز نیاز به تعریف شاخص‌ها احساس می‌شود. مطالعات متعددی در سراسر دنیا در زمینه شاخص‌ها انجام گرفته است، اما هنوز هم احساس می‌شود که نکاتی در این حوزه مغفول مانده است. بعد از بررسی مقالات و کتب موجود می‌توان استدلال کرد که تعداد شاخص‌ها زیاد است و از طرفی اندازه‌گیری همه شاخص‌ها وقت‌گیر و گران است، بنابراین ارائه روشی برای تعیین اولویت‌بندی و همچنین روش ارائه مورد نیاز است. اکنون برای رسیدن به این اهداف، نیازمند تعریف شاخص‌هایی هستیم که بتوانند تعریف کمی شده‌ای از شرایط کیفی ارائه کنند و سپس متخصصان با توجه به شرایط آن شاخص‌ها، برنامه‌ریزی‌های آینده خود را جهت رسیدن به اهداف توسعه‌ای، حفاظتی و سیاست‌گذاری را تدوین نمایند.

در این پژوهش با مطالعه شاخص‌های ارائه شده جهانی در طرح مدیریت یکپارچه مناطق ساحلی و سعی در تلخیص یا در صورت لزوم بسط و اضافه کردن آنها، شاخص‌های منتخب جمع‌آوری می‌گردند. سپس با بومی‌سازی آنها، شاخص‌های کامل و جامع مناسبی برای مدیریت مناطق ساحلی در سواحل بوشهر در چارچوب معیارهای اقتصادی-اجتماعی، اکولوژیکی و حاکمیتی ارائه می‌شود. علاوه بر این، در این پژوهش به بررسی عوامل مختلف تأثیرگذار بر مدیریت سواحل با تأکید و توجه به سواحل استان بوشهر پرداخته می‌شود و وزن هر یک از این عوامل با توجه به نظرات کارشناسان ذی‌ربط در این موضوع به‌دست آمده و در انتها وضعیت شاخص‌های مؤثر در این زمینه ارائه خواهد شد.

روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش ابتدا با مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی مطالعات پیشین، لیست کوتاه شاخص‌ها در مطالعات گذشته تعیین گردید و با تهیه پرسشنامه و جمع‌آوری اطلاعات از کارشناسان (با استفاده از تکنیک دلفی)، شاخص‌های حاصل مورد تجزیه و تحلیل و اضافه و کم قرار گرفته است. سپس با استفاده از نظر متخصصین و مقایسه‌های دوگانه و استفاده از نرم‌افزار Expert Choice اولویت شاخص‌ها و معیارها تعیین گردید. در انتها شاخص‌های نهایی ارائه و برای استان بوشهر به کار گرفته شد.

انتخاب شاخص‌ها همواره با داده‌هایی که در دسترس هستند، گره خورده است، مهم است که بدانیم چه چیزی قابل اندازه‌گیری است و کدام داده‌ها با شاخص و معیارهای ارزیابی شده، بهتر تطابق داده می‌شود. داده‌های مرتبط و شاخص‌ها، لازم نیست از مجموعه داده‌های طولانی مدت نشأت بگیرند، اطلاعات و دانش مربوطه را می‌توان به عنوان بخشی از فرآیند مشاوره ذی‌نفعان یا از طریق بررسی و مصاحبه با ذی‌نفعان جمع‌آوری کرد (McFadden et al., 2008).

عمل ساده‌سازی توسط شاخص‌ها عموماً به منظور "کمیت‌نمایی" پدیده‌های پیچیده انجام می‌شود به نحوی که ارائه اطلاعات به سیاست‌گذاران و سایر طرفین ذی‌نفع (شامل بدنه جامعه) امکان‌پذیر شده و افزایش یابد. شاخص‌ها، همانند یک هشدار اولیه در ظهور یک مسئله جدید یا پیام‌هایی کوتاه در ارتباط با تعهدات، تحصیلات یا توجه به مسئله‌ای خاص، در حلقه بازخورد برنامه عملیاتی ابزارهایی قوی محسوب می‌شوند.

نوع داده‌هایی که در علوم اجتماعی مورد استفاده قرار می‌گیرد، همیشه برای کمیت در یک شاخص با چارچوب مشخص، صدق نمی‌کنند. برای متخصصین علوم اجتماعی، دانش، واسطه‌ای مستحکم، ناکافی و چالش‌پذیر است. در علوم اجتماعی، در مورد برتری روش‌های اندازه‌گیری کیفی و کمی اختلاف نظر وجود دارد. بعضی عقیده دارند که به آمارهای دولتی یا در دسترس اکتفا شود، بعضی معتقدند که بایستی مصاحبه مستقیم انجام شود و بعضی معتقد به روش‌های تحقیق عمیق کیفی مانند داده بنیاد، پدیدارشناسی هستند تا شاخص‌های مناسب استخراج شوند و از سوءگیری‌های رفتاری و پاسخی شرکت‌کنندگان (از قبیل حفظ و نگهداری انتخابی، تحریف انتخابی، توجه انتخابی و اثر توهم حقیقت^{۱۰} جلوگیری شود.

¹⁰Illusion of Truth Effect

اقتصاد قابلیت کمی شدن بیشتری نسبت به اکثر علوم اجتماعی دارد. ایده "مسیر تأثیرها"^{۱۱} یک راه حل مناسب است. برهان علیت^{۱۲} در مورد علوم فیزیکی بسیار قابل فهم‌تر است، به این دلیل که در علوم فیزیکی رابطه بین دو عنصر معمولاً به صورت جریان است (مانند انرژی) و یک عنصر ممکن است جریان را دگرگون کند (به عنوان مثال از طریق واکنش شیمیایی). متغیرهای میانجی (مانند کاتالیزورها) در علوم اجتماعی معمولاً کمتر یافت می‌شوند (McFadden et al., 2008).

چارچوب موضوع محور^{۱۳} (Theme/Sub-theme): چارچوب، ابزاری برای سازماندهی و بیان پیچیدگی‌ها و روابط متقابل دربرگیرنده توسعه پایدار است. شاخص‌های توسعه پایدار در سطح ملی اغلب از طریق فرآیندهای تعاملی پویا و گفتگوهای میان طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان، از جمله نمایندگان دولت، متخصصان فنی و نمایندگان جامعه مدنی توسعه داده می‌شوند. چارچوب‌های مسئله یا موضوع محور رایج‌ترین نوع از چارچوب‌ها (به خصوص در مجموعه‌های شاخص ملی) هستند. در این چارچوب، شاخص‌ها در مورد موضوعات مختلف مربوط به توسعه پایدار، گروه‌بندی می‌شوند. مسائل یا موضوعات^{۱۴} معمولاً براساس ارتباط سیاسی تعیین می‌شوند. اکثر کشورهای دنیا که توسعه پایدار ملی را توسعه داده‌اند، از این چارچوب استفاده کرده‌اند. از این چارچوب همچنین در مورد استراتژی‌های منطقه‌ای و برنامه‌های شاخصی نیز استفاده می‌کنند به طور مثال استفاده از این روش در برنامه اقدام ۲۱ بالتیک^{۱۵}، استراتژی توسعه پایدار مدیرانه‌ای^{۱۶} و شاخص‌های توسعه پایدار برای اتحادیه اروپا^{۱۷} نمونه‌هایی از کاربرد این چارچوب در دنیا می‌باشد. مزیت اصلی چارچوب‌های موضوعی، توانایی آنها در پیوند دادن شاخص‌ها به فرآیندها و اهداف سیاست‌گذاری‌ها است. این چارچوب موجب بالا رفتن ارتباط بین تصمیم‌گیرندگان و مردم و همین‌طور موجب بالا رفتن آگاهی مردم می‌شود. یک چارچوب موضوعی شاخص‌ها، به خوبی برای نظارت بر پیشرفت در دستیابی به اهداف و اهداف مندرج در استراتژی‌های توسعه پایدار ملی مناسب می‌باشد. این چارچوب انعطاف‌پذیر است و در طول زمان با اولویت‌های جدید و اهداف سیاست سازگار می‌شود. CSD^{۱۸} یا کمیسیون توسعه پایدار ملل متحد، با چارچوب them/ sub-theme شروع به کار کرد و این چارچوب هر ۴ بعد توسعه پایدار را پوشش داد (Scientific and Cultural Organization, 2007). چارچوب موضوعی برای رسیدگی به ملاحظات ۱- ریسک‌های آینده؛ ۲- همبستگی بین موضوعات؛ ۳- اهداف پایداری و ۴- نیازهای پایه اجتماعی تدوین شده است. یک چارچوب موفق باید بازتاب ارتباطات بین ابعاد، موضوعات (اهداف) و موضوعات فرعی (معیارها) باشد. این امر به طور ضمنی اهداف توسعه پایدار را برای پیشبرد توسعه اجتماعی و حکمرانی، حفظ تمامیت اکولوژیک و تضمین موفقیت اقتصادی نمایش می‌دهد. چنین اهدافی نیازهای اولیه انسان‌ها مربوط به غذا، آب، سرپناه، امنیت، بهداشت، آموزش و حکمرانی خوب را انعکاس می‌دهد. جامعه بین‌المللی معیارها یا اهداف خاص خود را برای بسیاری از موضوعات و موضوعات فرعی (themes and sub-themes) ایجاد کرده است. سازماندهی موضوعات و موضوعات فرعی در چهار بعد توسعه پایدار (اقتصادی-اجتماعی، محیط‌زیستی، نهادی) بیانگر بهترین گزینه برای انتخاب شاخص‌ها می‌باشد. فرآیند تدوین روش چارچوب موضوعی بدین گونه است که ابتدا مشکلات را شناسایی می‌کنند، سپس بعد از شناسایی مشکلات، اهداف، معیارها و شاخص‌ها تعیین می‌شوند.

نحوه مدل‌سازی جدول شاخص‌ها: چارچوب مدل‌سازی که در این پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد، چارچوب الهام گرفته شده از Theme/Subtheme (چارچوب موضوعی) می‌باشد و در تدوین CSD سال ۲۰۰۷ از این چارچوب بهره گرفته شده است. طبق بررسی منابع مختلف، در اکثر منابع شاخص‌ها همیشه باید با یک اصل^{۱۹} یا معیار مرتبط باشند، یعنی استاندارد که موفقیت در آن مورد قضاوت قرار می‌گیرد. این استانداردها اغلب خودشان در اصول درجه دو هستند و به حقایق اساسی که پایه استدلال و عمل ما هستند معنا می‌دهند. بنابراین شاخص‌ها، به عنوان یک مرتبه سوم، برای بیان وضعیت یک استاندارد خاص به کار می‌روند (Prabhu et al., 1999). شکل ۱ چارچوب مورد استفاده را بیان می‌کند.

^{۱۱}direction of the affects

^{۱۲}علیت تأثیر یک عنصر بر عنصر دیگر تعریف می‌شود.

^{۱۳}به چارچوب Issue یا مسئله محور نیز مشهور است.

^{۱۴}issues or themes

^{۱۵}Baltic 21 Action Programme

^{۱۶}the Mediterranean Sustainable Development Strategy

^{۱۷}the Sustainable Development Indicators for the European Union.

^{۱۸}Commission on Sustainable Development

^{۱۹}principle



شکل ۱- چارچوب سه سطحی

در مدل سه سطحی، عنوان می‌شود که از مجموع یک یا چند شاخص، یک معیار شکل می‌گیرد و از مجموع یک یا چند معیار، یک هدف شکل می‌گیرد. در بررسی مدل سه سطحی، دیدگاه از جزء به کل، حاکم است. یعنی با بررسی وضعیت شاخص‌ها با استفاده از سنج‌های معتبر و مقایسه آنها با داده‌های ثانویه توسط خبرگان، به آنها امتیازدهی می‌شود. سپس با میانگین‌گیری امتیازات شاخص‌ها، امتیاز معیارها را تعیین می‌کند و با میانگین‌گیری معیارهای مرتبط با هر هدف، امتیاز آن هدف و وضعیت آن در حوزه مطالعه مشخص می‌شود. مزیت دیگر چارچوب سه سطحی در این است که به راحتی با چارچوب DPSIR^{۲۰} مرتبط می‌شود و اهداف، معیارها و شاخص‌ها را می‌توان از آن استخراج کرد. همان‌طور که قبلاً مطرح شد، بعضی شاخص‌ها نحوه چگونگی اندازه‌گیری خود را تا حدودی نمایش می‌دهند. این چارچوب قابلیت بسط پیدا کردن به سطوح بالاتر را نیز دارد.

لزوم بومی‌سازی شاخص‌ها: طبق نظر Buuren (۲۰۲۵)، پس از توسعه اولیه شاخص‌ها در سطح بین‌المللی، که در آن شاخص‌های توسعه پایدار اساساً یک عملکرد هنجاری و آموزشی را اجرا می‌کنند، این رویکردها به تدریج در سطوح ملی و محلی به کار گرفته می‌شوند (بالا به پایین) و در آنجا از آنها برای پیاده‌سازی مدیریت پایدار و اصول حمایت از تصمیم‌گیری برای مدیران استفاده می‌شوند. بهتر است که تعاملات و برهم‌کنش‌های موجود بین ارکان مختلف توسعه پایدار در مقیاس محلی در نظر گرفته شوند، زیرا در آنجا هم‌افزایی^{۲۱} مثبت بین این ابعاد به‌طور دقیق شکل می‌گیرد. در این پژوهش جهت بومی‌سازی مدل، بعد از مرور ادبیات و استفاده از نظر کارشناسان از طریق تکنیک دلفی مدل بومی شده و سپس در بوشهر مورد آزمون قرار می‌گیرد.

چگونگی انتخاب شاخص‌ها: مبنای کار این پژوهش، استفاده از رویکرد مشارکتی^{۲۲} در بررسی شاخص‌ها و مشورت با کارشناسان است. بعد از مرور ادبیات بین‌الملل و تشکیل جدول مدل اولیه، با استفاده از دو دور دلفی و مشارکت ۱۵ نفر از خبرگان، شاخص‌ها و اولویت‌های ذی‌نفعان شناسایی شدند. قابل ذکر است که اتخاذ رویکرد مشارکتی، براساس نظر Fontalvo صورت گرفته است. اتخاذ یک رویکرد مشارکتی یکی از اصول اصلی یک فرآیند موفق برای درک اولویت‌های ذی‌نفعان برای گزینه‌های مدیریت ساحلی می‌باشد و موجب ایجاد بینش جهت تأثیرات اجتماعی و رفتاری است؛ طبق نظر Fontalvo، مدل خروجی ناشی از رویکرد مشارکتی، بهترین نماینده سیستم است. او بیان می‌کند بهترین رویکرد، رویکردی می‌باشد که اولویت ذی‌نفعان و اولویت‌های سیستمی را با هم ببیند (Martha, 2007). مطالعه حاضر، ابتدا با توجه به مطالعات گذشته، اهداف، معیارها و شاخص‌های ارائه شده در ۵ منبع معتبر شامل: Conway (۲۰۰۷)، Fontalvo (۲۰۰۷)، Breton (۲۰۰۶)، CSD (۲۰۰۷) و IOC (۲۰۰۱) استخراج شدند و طی پرسشنامه‌ای از متخصصین امر از آنها خواسته شد تا شاخص‌های کاربردی در ابعاد اصلی توسعه پایدار (اقتصادی-اجتماعی، حاکمیتی و اکولوژیک) جهت استان بوشهر را انتخاب و با معیار و هدف مناسب ادغام یا اگر شاخصی مناسب نبود حذف کنند. سپس از آن خواسته شد با توجه به تجربه خود در حوزه مطالعاتی (بوشهر) و با توجه به معیارهای مختلفی مانند تعیین و آشکارسازی مشکلات، همین‌طور با توجه به اخبار منتشره در حوزه استان بوشهر، معیار یا شاخص‌های مناسبی که دارای اهمیت می‌باشد و در شاخص‌های حال حاضر ذکر نشده است را بیان کنند. اکثر متخصصین شاخص‌های مربوط به موضوع اقتصادی-اجتماعی در منابع

²⁰Driving Forces- Pressures- State- Impacts- Responses

²¹synergie

²²Participatory Argument

مختلف را ناکافی می‌دیدند و در جهت تکمیل آنها تلاش کردند. در دو موضوع اکولوژیک و حاکمیتی متخصصین عقیده داشتند هنوز هم شاخص‌های ارائه شده توسط IOC شاخص‌های کافی و مناسبی هستند (Henocque and Denis, 2001). این مطلب بررسی خواهد شد.

شرح انتخاب و تعداد خبرگان

خبرگان برای فرآیند دلفی به صورت هدفمند با رعایت ترکیب علمی و نهادی انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل حداقل پنج سال تجربه مرتبط، انتشار یا مشارکت اجرایی در موضوع مدیریت ساحلی یا شاخص‌گذاری محیطی، و نمایندگی دانشگاهی یا سازمانی استان/کشور بود. در مجموع ۱۹ نفر دعوت و ۱۷ نفر در دور اول شرکت کردند؛ از این میان ۱۵ نفر در دور دوم مشارکت نمودند.

روند و مراحل دلفی

فرآیند دلفی در دو دور اجرا شد. دور اول شامل ارائه لیست شاخص‌های خروجی از ۵ منبع به خبرگان و درخواست ترکیب شاخص‌ها و معیارها و در صورت لزوم، کسر یا اضافه کردن به آنها بود. پرسشنامه نیمه‌بسته برای جمع‌آوری فهرست اولیه شاخص‌ها و پیشنهادات اصلاحی مورد استفاده قرار گرفت. بازخورد خلاصه دور اول به صورت گزارش محرمانه به خبرگان ارسال شد. در دور دوم خبرگان فهرست پالایش شده را بر مبنای مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای برای پذیرش/رد یا امتیازدهی وزن هر شاخص ارزیابی کردند. پس از دور دوم، معیار توقف براساس دستیابی به سطح اجماع تعریف شده برقرار شد.

تعریف اجماع و معیار توقف

معیار اجماع پیشاپیش تعیین شد: اگر حداقل ۷۰٪ خبرگان روی تأیید یا رد یک شاخص توافق داشته باشند یا اختلاف میانگین امتیازات کمتر از ۰/۵ در مقیاس ۵ درجه‌ای باشد، موضوع «اجماع یافته» تلقی شد. در غیر این صورت یک دور تکمیلی برنامه‌ریزی می‌شد. از آنجا که سطح اجماع مورد نظر در دور دوم حاصل شد، فرآیند پس از دو دور متوقف گردید.

تجمیع و وزن‌دهی نظرات خبرگان

نظرات خبرگان برای هر شاخص با محاسبه میانگین ساده امتیازات (و میانه برای بررسی پایداری) تجمیع شد. در این پژوهش برای جلوگیری از سوگیری، تصمیم بر برابری وزنی گرفته شد بنابراین در تحلیل نهایی تمام خبرگان وزن برابر داشتند. به طور مثال در جدول ۱، اطلاعات مربوط به شاخص ارزش حوزه ماهیگیری براساس بندر و گونه‌ها، مربوط به معیار ذخایر ماهی و حوزه ماهیگیری، مرتبط با هدف استفاده هوشمندانه از منابع طبیعی، ۳ خبره در مورد شاخص‌های اقتصادی اجتماعی ارائه شده است.

جدول ۱- نمونه جدول مشخصات خبرگان و نحوه وزن‌دهی

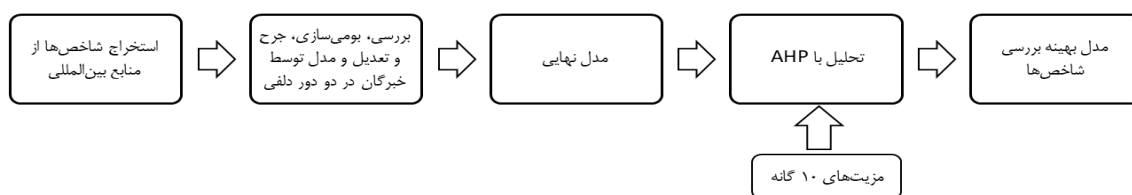
ردیف	کد خبره و سمت	رابطه (۱-۵)	قابلیت اندازه‌گیری (۵-) (۱)	عملی شدن در بو شهر (۱-۵)	نظر کوتاه خبره	میانگین نمره	تصمیم نهایی
۱	E01 استاد علوم دریایی	۵	۴	۴	شاخص نماینده: داده‌های گونه و بندر موجود است داده‌ها	۴/۳۳	پذیرفته با اندکی تعدیل
۲	E02 کارشناس شیلات استان	۴	۳	۴	پراکنده‌اند؛ نیاز به استانداردسازی دارد	۳/۶۷	پذیرفته با نیاز به روش نمونه‌برداری
۳	E03 مدیر برنامه‌ریزی بندری	۴	۴	۳	ارزش اقتصادی قابل محاسبه است اما تفکیک گونه نیازمند آزمایش است	۳/۶۷	پذیرفته مشروط به پروتکل جمع‌آوری داده

نظارت و ارزیابی: بعد از تعیین چارچوب و تدوین شاخص‌ها نوبت به ارزیابی شاخص‌ها می‌رسد. نظارت و ارزیابی مؤثر جزء اصلی مدیریت و برنامه‌ریزی برنامه‌ها و پروژه‌ها به‌شمار می‌رود. یک سیستم نظارت (پایش) ساحلی خوب، کل منطقه مورد نظر را در

مدت زمانی طولانی تحت پوشش قرار می‌دهد. اما از آنجا که بودجه معمولاً محدود است، همواره تأکید می‌شود که داده‌های بسیاری با کیفیت پایین (که همه سیستم ساحلی را تحت پوشش قرار می‌دهد) از داده‌های محدودی با کیفیت بالا (که نقاط معدودی را تحت پوشش قرار دهد) بهتر است (Sazeh Pardazi Iran Consulting Engineers, 2018). علاوه بر نظارت و ارزیابی، تکنیک‌های خودارزشیابی موجب تصحیح و نظارت بر آمار می‌شود. شاخص‌ترین تکنیک‌هایی که در فرآیند خود ارزشیابی استفاده می‌شوند عبارتند از مطالعات ستادی و بررسی اسناد و مدارک، تحلیل^{۲۳} SWOT، پرسشنامه، مصاحبه نیمه‌ساختار یافته، آمارگیری اینترنتی (McFadden et al., 2008).

مدل بهینه بررسی شاخص‌ها: با توجه به کثرت تعداد اهداف، معیارها و شاخص‌های عناصر توسعه پایدار (اقتصادی-اجتماعی، اکولوژیک و حاکمیتی) و کمبود منابع تحقیقاتی، در این پژوهش علاوه بر معرفی مدل‌های مرتبط با شاخص‌های توسعه پایدار، مدل بهینه بررسی این شاخص‌ها نیز معرفی می‌شود. این مدل با گلچین و انتخاب شاخص‌های گفته شده براساس مزیت‌های ۱۰ گانه تعریف می‌شود.

این مزیت‌های ۱۰ گانه عبارتند از: دسترسی آسان، قابلیت تعمیم دادن داده‌ها (نیاز به اندازه‌گیری در مقیاس بزرگ نمی‌باشد)، تطابق بیشتر با اهداف، اولویت بالاتر شاخص، اندازه‌گیری ارزان، اندازه‌گیری آسان، کفایت مطالعه کتابخانه‌ای و عدم نیاز به نظرسنجی، کم بودن زمختی (بزرگی) داده‌ها، دقت داده‌ها و مشارکت‌پذیری و بسترپذیری برای مشارکت مردمی می‌باشد (McFadden et al., 2008). تحلیل انجام شده جهت بررسی اولویت اهداف، معیارها و شاخص‌ها تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP^{۲۴}) می‌باشد. در ادامه فلوجارت مرتبط با ایجاد مدل ارائه می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- فلوجارت دستیابی به مدل بهینه بررسی شاخص‌ها

تصمیم‌گیری چندمعیاره (MCDM^{۲۵}): تصمیم‌گیری چندمعیاره مجموعه‌ای از روش‌هاست که برای تصمیم‌گیری مسائل پیچیده‌ای به کار می‌رود که در آنها معیارهای چندگانه و غالباً متعارض باید همزمان لحاظ شوند؛ این روش‌ها امکان وزن‌گذاری معیارها، مقایسه گزینه‌ها و ارائه نتایج شفاف برای تصمیم‌گیرندگان را فراهم می‌کنند (Taherdoost and Madanchian, 2023). فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) به عنوان یکی از شناخته‌شده‌ترین روش‌های MCDM، با ساختار سلسله‌مراتبی و مقایسه‌های زوجی، توانمندی ویژه‌ای در استنتاج وزن‌های نسبی و سنجش ناسازگاری قضاوت‌های خبرگان دارد. مرورهای نظام‌مند نشان داده‌اند که AHP به‌خاطر سادگی مفهومی، قابلیت ترکیب با روش‌های دیگر و پذیرش گسترده، در حوزه‌های محیط‌زیستی و توسعه پایدار به‌طور گسترده استفاده می‌شود (Madzík and Falát, 2022).

روش‌های مقایسه دوتایی (AHP): روش مقایسه دوتایی توسط Saaty در سال ۱۹۷۷ در زمینه فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) ارائه شده است. در این روش از مقایسه‌های بین مزیت‌ها، اهداف، معیارها و شاخص‌ها به‌صورت دوتایی استفاده شده و وزن‌های نسبی را به‌عنوان خروجی ایجاد می‌کند. در این پژوهش از نرم‌افزار Expert Choice جهت بررسی تحلیل فرآیند سلسله‌مراتبی استفاده شده است.

محاسبه وزن و تعیین اولویت در روش AHP: اصول کلی روش AHP براساس مقایسه زوجی عوامل می‌باشد. ورودی روش AHP ماتریس مقایسه زوجی است که درایه‌های آن بیان‌کننده میزان اهمیت نسبی معیارها می‌باشند. پس از تشکیل ماتریس

²³Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats

²⁴Analytical Hierarchy process

²⁵Multi-Criteria Decision Making

مقایسه زوجی، نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسه تعیین و در صورت قابل قبول بودن قضاوت‌ها، وزن هر کدام از معیارها به‌دست می‌آید. این روش جهت محاسبه وزن و اولویت اهداف، معیارها، مزیت‌ها و شاخص‌ها استفاده می‌شود. توجه شود که نرخ ناسازگاری‌ها باید کمتر از $0/1$ ($CR < 0/1$) باشد و کلیه داده‌های این جدول و اعداد باید طبق نظر خبرگان ارائه گردند.

روش کار و استخراج تحلیل‌ها از نرم‌افزار Expert Choice 11:

- ۱- ابتدا تمام اهداف توسعه پایدار (به‌طور مثال اهداف اقتصادی-اجتماعی)، با یکدیگر مقایسه ۲ تایی (بر اساس نظر خبرگان) انجام می‌شود و اولویت هر کدام از اهداف محاسبه می‌گردد. در مرحله بعد و این‌بار برای هر هدف، این عمل برای معیارهای مرتبط با آن هدف با یکدیگر صورت می‌گیرد. در انتها نیز این عمل برای هر معیار، برای شاخص‌های مرتبط با آن معیار انجام می‌شود.
- ۲- معیارهای مربوط به هر هدف را با یکدیگر مقایسه ۲ تایی (بر اساس نظر خبرگان) صورت گرفت و ۲ معیار برتر با وزن بالاتر را برای هر هدف انتخاب شد.
- ۳- مزیت‌های ۱۰ گانه با یکدیگر مقایسه ۲ تایی (بر اساس نظر خبرگان) انجام گرفت. این مزیت‌ها از مطالعه McFadden و همکاران (۲۰۰۸) استخراج شده است.
- ۴- شاخص‌ها را برای هر کدام از مزیت‌ها در نرم‌افزار به‌صورت Alternative تعریف شد و وزن آنها برای هر کدام از مزیت‌ها (بر اساس نظر خبرگان) محاسبه گردید.
- ۵- مجموع وزن هر شاخص در تمام مزیت‌ها برابر وزن نهایی شاخص می‌باشد.

یافته‌های پژوهش

مدل شاخص‌های اکولوژیک: اکوسیستم‌های ساحلی محصولات (از قبیل ماهی) و خدمات (از قبیل چرخه خوراک مغذی) مهمی را ارائه می‌نمایند که برای انسان فواید چشمگیری دارند. علاوه بر ارزش ذاتی خود اکوسیستم‌ها، کارکرد سالم و بهینه آنها پتانسیل فراوانی برای به حداکثر رساندن فواید اجتماعی و اقتصادی آنها در بلندمدت ایجاد می‌نماید. چنان که قبلاً بیان شد، هدف اصلی ICZM آن است که منافع اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی حاصل از اکوسیستم‌های ساحلی را بهینه کند، در حالی که ویژگی‌های بیوفیزیکی بنیادینی را که سلامت و کارکرد پایدار این اکوسیستم‌ها بر آنها تکیه دارد، حفظ می‌کند. بنابراین جنبه‌های اصلی برای سلامت اکوسیستم‌ها باید در مدیریت فعالیت‌های انسانی در مناطق ساحلی لحاظ گردد. هنگام برخورد با مسائل محیط‌زیستی در مقیاس اکوسیستمی، ترکیبی از مفاهیم و شاخص‌های اقیانوس شناسی، زیست‌شناسی، بیوفیزیک، زمین‌شناسی، جغرافیایی و اکولوژیک می‌تواند راهنمایی‌هایی را در اختیار دانشمندان، مدیران ICZM و سیاست‌گذاران قرار دهد. همان‌طور که قبلاً بیان شد، اطلاعات این چهارچوب منطبق بر IOC می‌باشد که شامل ۹ معیار و ۳۷ شاخص می‌باشد (Henocque and Denis, 2001).

مدل شاخص‌های حاکمیتی ICZM: شاخص‌های عملکرد مدیریتی ICZM به‌منظور اندازه‌گیری عملکرد واکنش‌ها نسبت به کاهش فشارهای انسانی بر محیط‌زیست ساحلی طراحی شده‌اند. علاوه بر این، شاخص‌های مزبور میزان پیشرفت و کیفیت خود فرآیند مدیریت را نیز اندازه‌گیری می‌نمایند. به عبارت دیگر، میزان پرداختن به مسئله یا مسائلی که سبب اجرا برنامه شده‌اند را اندازه‌گیری می‌نماید. از آنجا که شاخص‌های مدیریتی عملکرد آن دسته از اجزای برنامه را اندازه‌گیری می‌نمایند که به مسائل محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی مربوط می‌شود، بحث از شاخص‌های مدیریتی باید سرانجام به بهبودهای به‌عمل آمده در شرایط محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی مربوط گردد. البته، نسبت دادن تغییرات در شرایط محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی نواحی دریایی و ساحلی به مداخلات سیاست‌ها با ماهیت چند ناحیه‌ای ICZM و مشارکت سیاست‌های چندگانه در مسائل خاص (از قبیل کیفیت آب) پیچیده‌تر می‌شود. تحلیل مشارکت برنامه‌های ICZM در نتایج محیط‌زیستی و اقتصادی-اجتماعی نیز می‌تواند در این ارتباط مفید واقع شود. اطلاعات این چهارچوب منطبق بر IOC می‌باشد که شامل ۱۵ معیار و ۴۱ شاخص می‌باشد (Henocque and Denis, 2001).

مدل شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی: جنبه‌های محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی پیکره دریایی ارتباطی ناگسستگی با یکدیگر دارند. بنابراین سلامت اکوسیستم‌ها مستقیماً سلامت جامعه و اقتصاد آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بدین ترتیب، فرآیند ICZM

باید اهمیت اقتصادی-اجتماعی مناطق ساحلی را مورد توجه قرار دهد. باید براین مطلب تأکید نمود که این ملاحظات اقتصادی-اجتماعی باید بر تعامل بین پیکره دریایی و خشکی تمرکز داشته باشند. همین تعامل بین این دو محیط زیست است که ICZM را از سایر فرآیندهای مدیریتی متمایز می‌نماید. با توجه به اینکه در مرور ادبیات بین‌الملل، از منابع مختلفی استفاده شده است، ارتباط بین رنگ خانه‌های جداول این پژوهش و منابع مورد استفاده براساس جدول ۲ تعریف می‌شود. با توجه به جامع بودن منابع CSD، Breton، Conway، Fontalvo و Fontalvo و تکرار مداوم شاخص‌های عینی IOC در آنها، شاخص‌های IOC در اینجا به‌عنوان منبع برای شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی ذکر نشده است.

جدول ۲- راهنمای رنگ جداول

(CSD, CSD Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies, 2007)	(Breton, Breton 2006)	Fontalvo Fontalvo-Herazo,) (2007	Conway (Conway, 2007)	توصیه پل دلفی
--	-----------------------	-----------------------------------	-----------------------	---------------

جدول مربوط به شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی به‌صورت جدول ۳ تعریف می‌شود. قابل ذکر است که در این جدول کد هر معیار به‌صورت SEX تعریف شده است، که در آن SE مخفف Socio-Economic یا اقتصادی-اجتماعی است و X نماینده شماره آن معیار است. به‌طور مثال SE17 به معنی معیار شماره ۱۷ اقتصادی-اجتماعی است که طبق جدول ۳، مرتبط با هدف ارتقاء بهداشت است. به‌منظور جلوگیری از طولانی شدن این پژوهش، اینجا به‌صورت تلخیص شده و ارتباط بین اهداف و معیارها ارائه شده است. این جدول شامل ۱۳ هدف، ۵۹ معیار و ۱۳۲ شاخص می‌باشد. جدول ۳، به بیان ارتباطات بین معیارها و اهداف می‌پردازد. قابل ذکر است که هر کدام از معیارهای مطرح شده، شامل یک یا چند شاخص هستند که اینجا به‌منظور حفظ اختصار این پژوهش، از بیان کامل آن خودداری شده است. جهت دسترسی به اطلاعات کامل جدول ۳، جداول کامل و داده‌های تکمیلی در مخزن Zenodo در دسترس است.^{۲۶}

کاربرد مدل در استان بوشهر

اکنون بعد از اینکه شاخص‌ها و معیارها تعیین و بومی‌سازی شدند نوبت به کاربرد این مدل و وزن‌دهی آن می‌رسد. ما برای هر شاخص نیازمند داده هستیم. داده‌های مرتبط با این شاخص‌ها با استفاده از داده‌های آماری، پژوهش‌های محققین، سایت‌های معتبر اینترنتی و نظرسنجی جمع‌آوری شده است. سپس جهت تعدادی از شاخص‌ها که اطلاعاتی در اسناد و مدارک نبود به سایت‌های اینترنتی و سخنان مسئولان مراجعه گردید و به جمع‌آوری آنها پرداخته شد. در صورتی که هیچ اطلاعاتی در مورد یک شاخص نبود و اگر آن شاخص قابلیت تدوین پرسشنامه را داشت، با بررسی متخصصین، پرسشنامه‌ای تدوین گردید و بین ذی‌نفعان بوشهری پخش گردید و اطلاعات آنان نیز جمع‌آوری شد. برای بعضی شاخص‌ها نیز هیچ‌گونه داده مشخصی وجود نداشت و در جدول با علامت ضربدر مشخص گردیده‌اند. با مقایسه این داده‌ها با داده‌های مرجع (اعم از داده‌های کشوری، منطقه‌ای و جهانی) وضعیت آن شاخص توسط خبرگان براساس مقیاس لیکرت از عددی بین ۱ که حاکی از وضعیت بسیار ضعیف تا عدد ۵ که نشان‌دهنده وضعیت بسیار خوب است، امتیازبندی می‌شود. جهت محاسبه امتیاز نهایی هر معیار، میانگین حسابی نمرات شاخص‌هایی که متخصصین ارائه کرده‌اند ملاک گرفته شده است. خانه‌هایی در قسمت خروجی که با رنگ زرد مشخص شده‌اند نتایج حاصل از نظرسنجی انجام گرفته در این پژوهش می‌باشد. این نظرسنجی توسط نگارنده با استفاده از شبکه‌های مجازی و پرسشنامه اینترنتی در شهریور ماه سال ۱۳۹۹ بین ۶۱ نفر از افراد بالغ ساکن استان بوشهر انجام گرفته است. در ستون آخر، امتیاز کارشناسان براساس معیار لیکرت ۵ می‌باشد. به‌عنوان نمونه اطلاعات شاخص‌های SE1 و SE2 در جدول ۴ ارائه شده است. جداول کامل و داده‌های تکمیلی در مخزن Zenodo در دسترس است.^{۲۷}

²⁶DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17485462>

²⁷DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17485462>

جدول ۳- ارتباط اهداف با معیارها در شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی

هدف	کد معیار
۱- کم کردن محرومیت اجتماعی و افزایش انسجام اجتماعی در جوامع ساحلی	SE1-SE2-SE3-SE4-SE5-SE6-SE7-SE8-SE9-SE10-SE11-SE12
۲- استفاده هوشمندانه از منابع طبیعی	SE13-SE12
۳- شناسایی تهدیدات ناشی از تغییرات آب‌وهوایی و هجوم آفات و بیماری‌ها در مناطق ساحلی و اطمینان حاصل کردن از مسئولیت‌پذیری جهت محافظت ساحلی	SE14-SE15-SE16
۴- ارتقاء بهداشت	SE17-SE18-SE19-SE20-SE21
۵- ارتقاء آموزش	SE22-SE23
۶- جمعیت شناختی	SE25-SE26
۷- محافظت کردن، تقویت کردن و تجلیل از تنوع طبیعی و فرهنگی	SE27-SE28-SE29
۸- توسعه و حمایت از یک اقتصاد ساحلی پویا و پایدار و توسعه کسب‌وکار دریایی	SE30-SE31-SE32-SE33-SE34-SE35-SE36-SE37-SE38-SE39
(اطمینان از ساختار اقتصادی در FONTALVO)	SE40-SE41-SE42
۹- اطمینان از عملکرد دولتی (حاکمیت)	SE43-SE44-SE45-SE46-SE47-SE48
۱۰- توسعه اقتصادی (دیدگاه کلان)	
۱۱- مشارکت اقتصادی جهانی (دیدگاه کلان)	SE49-SE50
۱۲- ارتقاء الگوهای تولید و مصرف	SE51-SE52-SE53-SE54
۱۳- کنترل توسعه‌های آینده در سواحل کمتر توسعه یافته	SE55-SE56-SE57-SE58-SE59

جدول ۴- اجرای مدل چارچوب موضوعی اقتصادی-اجتماعی در بوشهر

ردیف	کد	معیارها	شاخص	خروجی	امتیاز
۱	SE1	خانه‌های دوم و تعطیلاتی	نسبت خانه‌های اول به دوم	۲۵ درصد از شرکت‌کنندگان منزل دیگری غیر از منزلی که در آن ساکن هستند در استان بوشهر دارند.	۴
۲	SE2	تأمین امکانات زیرساخت‌های اساسی	تراکم جمعیتی بر اساس اتاق‌های منازل	بیش از ۹۶/۷ درصد از مردم در خانه‌هایی با متراژ بیش از ۸۰ متر ساکن می‌باشند و میانگین کسانی که در این خانه‌ها ساکن هستند برابر ۴/۷ نفر است.	۳
۳			کیفیت منازل	بیش از ۴۵ درصد از مردم بوشهر کیفیت منازل خود را در حد متوسط ارزیابی می‌کنند	۳

مدل بهینه بررسی شاخص‌ها

همان‌طور که در بخش گذشته بیان گردید، برای شاخص‌های توسعه پایداری (شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی، اکولوژیک و حاکمیتی) مجموعه‌ای جامع و کامل پیشنهاد گردید. شاخص‌های اقتصادی اجتماعی پیشنهادی شامل ۱۳ هدف، ۵۹ معیار و ۱۳۲ شاخص، شاخص‌های اکولوژیک شامل ۹ هدف، ۹ معیار و ۳۷ شاخص و همین‌طور شاخص‌های حاکمیتی نیز شامل ۱۵ هدف، ۱۵ معیار و ۴۱ شاخص می‌باشند. این مجموعه شاخص‌ها از نظر حجم اندازه‌گیری و زمان مورد نیاز، دارای پیچیدگی‌های مختلفی می‌باشد. با توجه به پیچیدگی و گستردگی و احتمال کمبود زمان در بعضی پروژه‌های منطقه‌ای، این پژوهش علاوه بر ارائه مدل شاخص‌های مؤثر توسعه پایدار، مدل بهینه بررسی شاخص‌ها را نیز معرفی می‌کند. مدل بهینه بررسی شاخص‌ها، با هدف‌گیری و بررسی شاخص‌های مؤثر و تاثیرگذار که در مدل اصلی این پژوهش عنوان گردید و با در نظر گرفتن ده مزیت کاربردی عنوان شده در SPICOSA (McFadden et al., 2008) و با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) حاصل می‌شود. این تحلیل توسط ۱۲ نفر از خبرگان انجام شد. میانگین نسبت ناسازگاری $CR = 0.06$ بوده است که از 0.1 کمتر می‌باشد و مورد پذیرش است.

ترتیب و اولویت وزنی مزیت‌ها: بعد از مشورت با خبرگان و استفاده از نرم‌افزار Expert Choice^{۱۱}، ترتیب و اولویت وزنی مزیت‌ها به شرح ذیل می‌باشد، ۱- تطابق بیشتر با اهداف (0.16)، ۲- کفایت مطالعه کتابخانه‌ای و عدم نیاز به نظرسنجی (0.15)،

۳- دسترسی آسان (۰/۱۳)، ۴- قابلیت تعمیم دادن داده‌ها (۰/۱۱۴)، ۵- اولویت بالاتر شاخص (۰/۱۱۲)، ۶- اندازه‌گیری ارزان (۰/۱۰۴)، ۷- مشارکت پذیری و بسترپذیری برای مشارکت مردمی (۰/۰۸۱)، ۸- اندازه‌گیری آسان (۰/۰۶۲)، ۹- کم بودن زمختی داده‌ها (۰/۰۵۱) و ۱۰- دقت داده‌ها (۰/۰۳۶). این مزیت‌ها از مطالعه McFadden و همکاران (۲۰۰۸) استخراج شده است. قابل ذکر است که ترتیب اولویت اهداف، معیارها و شاخص‌های این مدل از زیاد به کم می‌باشد و تا هر کجا بودجه و امکانات در دسترس بود، محقق می‌تواند وارد اهداف پایین‌تر شود، اعداد نوشته شده نشان‌دهنده وزن می‌باشد.

مرتب‌سازی شاخص‌های اکولوژیک، حاکمیتی و اقتصادی اجتماعی براساس اولویت

بعد از مطالعات و اعمال نظرات خبرگان مدل‌های ابعاد توسعه پایدار حاصل شد، جهت حفظ اختصار این پژوهش، به ۵ هدف مهم این ابعاد در جدول ۵، ۶ و ۷ اشاره شده است. توجه شود اعداد مربوط به هر هدف، نشان‌دهنده ضریب آن است. جداول کامل و داده‌های تکمیلی در مخزن Zenodo در دسترس است.^{۲۸}

جدول ۵- پنج هدف اولیه مدل بهینه اکولوژیک

۱- حفظ کیفیت آب و رسوبات	۲- حفظ فراوانی گونه‌ها	۳- حفظ تنوع زیستی	۴- حفظ توزیع گونه‌ها	۵- حفظ تولید و تولیدمثل اولیه
۰/۱۵	۰/۱۴۳	۰/۱۳۹	۰/۱۲۹	۰/۱۱۵

جدول ۶- پنج هدف اولیه مدل بهینه حاکمیتی

۱- پشتیبانی مدیریت یکپارچه بوسیله وضع قوانین و مقررات	۲- بکارگیری و پیش بردن طرح‌ها و قوانین ICZM	۳- جهت‌دهی مدیریت ساحلی و اقیانوسی به سمت توسعه پایدار	۴- مدیریت خط ساحلی از طریق طرح‌های یکپارچه	۵- حل ناسازگاری‌ها در سطح فضای ساحلی و منابع آن
۰/۱۰۶	۰/۰۹۷	۰/۰۸۹	۰/۰۸۶	۰/۰۸۳

جدول ۷- پنج هدف اولیه مدل بهینه اقتصادی-اجتماعی

۱۱- آموزش	۲- بهداشت	۳- کم کردن محرومیت اجتماعی و افزایش انسجام اجتماعی را در جوامع ساحلی	۴- توسعه و حمایت از یک اقتصاد ساحلی پویا و پایدار.	۵- توسعه اقتصادی
۰/۱۳۰	۰/۱۲۷	۰/۱۱۶	۰/۱۱۳	۰/۱۰۲

تحلیل روایی و پایایی پژوهش

برای سنجش روایی محتوای شاخص‌های پیشنهادی، از روش لاوشه (Content Validity Ratio- CVR) استفاده شد. بدین منظور، شاخص‌ها در اختیار ۱۵ نفر از خبرگان قرار گرفت و از ایشان خواسته شد میزان ضرورت هر شاخص را در سه سطح «ضروری»، «مفید ولی غیرضروری» و «غیرضروری» ارزیابی کنند. مقدار CVR برای هر شاخص با استفاده از فرمول استاندارد لاوشه محاسبه شد. با توجه به تعداد خبرگان ($n=15$)، مقدار آستانه CVR برابر با ۰/۴۹ در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد که تمامی شاخص‌های نهایی دارای CVR بالاتر از این آستانه بوده‌اند و بنابراین از نظر محتوایی معتبر تلقی می‌شوند. برای بررسی پایایی قضاوت‌های زوجی در مرحله تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، نسبت ناسازگاری (Consistency Ratio- CR) برای ماتریس‌های مقایسه زوجی محاسبه گردید. میانگین نرخ ناسازگاری در کل ماتریس‌ها برابر با ۰/۰۶ بود که کمتر از آستانه قابل قبول ۰/۱ است. این مقدار نشان‌دهنده سازگاری قابل قبول در قضاوت‌های خبرگان و اعتبار نتایج حاصل از وزن‌دهی نهایی است.

²⁸DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17485462>

بحث و نتیجه‌گیری

بعد از مشورت با کارشناسان و ارائه امتیاز به شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی معرفی شده، امتیاز هر معیار به روش میانگین حسابی محاسبه گردید و جدول ۸ که نتیجه نهایی وضعیت حال حاضر شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی مربوط به استان بوشهر می‌باشد حاصل شد.

جدول ۸- وضعیت مدل شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی در بوشهر

SE8	SE23	SE24	SE38	SE40	SE46	*	*	بسیار خوب (۴/۵-۵)
SE1	SE2	SE3	SE7	SE10	SE22	SE25	SE26	خوب (۳/۵-۴/۵)
SE29	SE32	SE35	SE37	SE43	SE45	SE53	SE58	متوسط (۲/۵-۳/۵)
SE5	SE11	SE15	SE16	SE18	SE20	SE21	SE27	
SE28	SE33	SE34	SE42	SE52				ضعیف (۱/۵-۲/۵)
SE6	SE14	SE36	SE41	SE19	SE54	SE59	*	
SE9	SE13	SE39	*	*	*	*	*	بسیار ضعیف (۱-۱/۵)
SE12	SE17	SE30	SE31	SE47	SE48	SE49	SE50	اطلاعاتی در دسترس نیست.
SE51	SE55	SE56	SE57	*	*	*	*	

با توجه به جدول ۸ وضعیت معیارهای SE9 و SE13 در حالت بسیار ضعیفی قرار دارند و نیاز است تا زودتر به این مسائل رسیدگی شود. معیار SE9 مربوط به شرایط زندگی می‌باشد، این معیار به ۵ شاخص مختلف: ۱- مشکلات اجاره خانه، ۲- دوام و پایداری محل سکونت، ۳- شلوغی محل زندگی، ۴- دسترسی به امکانات بهداشتی مناسب و ۵- دسترسی به آب آشامیدنی مناسب وابسته است و طبق گفته CSD در صورتی که هر کدام از این موارد به تنهایی برای یک نمونه آماری برآورده نشود، می‌توان بیان کرد که شرایط زندگی مناسبی در آن منطقه وجود ندارد. با توجه به مطالعاتی که به صورت آماری از اسناد دولتی، خبرگزاری‌ها، نتایج نظرسنجی مربوط به شاخص SE13 و مطالعات مربوط به شاخص SE21 در بخش دسترسی مربوط به خدمات بیمارستانی پیشرفته داشته‌ایم به این امر پی می‌بریم که برای بهبود هر ۵ معیار SE9، SE13، SE19، SE21 نیازمند چاره‌اندیشی مناسب برای امکانات بهداشتی مناسب و تهیه آب آشامیدنی مناسب هستیم. با بهبود این ۲ عامل، مشکلات زیادی از مردم این استان که به پایتخت انرژی ایران معروف است، رفع می‌شود.

- استخراج طیف گسترده‌ای از شاخص‌های مهم با نگاه توسعه پایدار و اولویت‌بندی تخصصی آنها این تحقیق را از بقیه تحقیقات با موضوعات مشابه تمیز می‌دهد.
- معیار SE39 مرتبط با میزان آسیب‌پذیری استان در برابر حملات بیگانگان و تروریست‌ها و معیار SE14 مربوط به آمادگی و پاسخ به فاجعه می‌باشد با توجه به نتایج حاصل مشخص می‌گردد که توجه بیشتری نسبت به اصول پدافند غیرعامل در این استان ضروری می‌باشد.
- معیار SE36 مربوط به توریسم پایدار می‌باشد. اولین مسئله‌ای که موجب پایین بودن امتیاز این معیار است شاخص‌های مربوط به حمل‌ونقل عمومی و کیفیت آن می‌باشد که لزوم سرمایه‌گذاری بخش دولتی و خصوصی در این امر احساس می‌شود و با رفع این مشکل معیارهای SE36 و SE54 نیز بهبود پیدا می‌کنند.
- معیار SE34 که مرتبط با هدف توسعه کسب‌وکار دریایی است دارای دو شاخص تعداد و تنوع محصولات تجاری و تعداد عمده‌فروش و خرده‌فروشان است و با توجه به اهمیت استراتژیک این معیار در هدف توسعه کسب‌وکار دریایی، می‌توان بدون در نظر گرفتن بقیه معیارهای دخیل در این هدف که در جدول ۴ به آنها اشاره شد، صرفاً به این معیار پرداخت. قابل ذکر است که امتیاز این معیار ۴ (خوب) در قسمت تنوع محصولات تجاری و ۱ (بسیار پایین) در قسمت تعداد فعالیت خرده‌فروش و عمده‌فروش در استان است.

در این پژوهش ابتدا به بررسی شاخص‌های مختلف ارائه شده در دنیا پرداخته شد و سپس بعد از مشورت با ۱۵ نفر کارشناسان براساس تکنیک دلفی طر دو مرحله، شاخص‌های مناسب در حوزه‌های اقتصادی-اجتماعی، اکولوژیک و حاکمیتی ارائه گردید. کارشناسان عنوان کردند که شاخص‌های مطرح شده در IOC در پایه‌های حاکمیتی و اکولوژیک قابلیت استفاده در استان بوشهر را دارند، ولی شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی طرح شده در IOC، کامل نیست و نیازمند جرح و تعدیل هستند. بنابراین با استفاده

- از ۵ منبع مطرح شده در جدول ۳، شاخص‌های مؤثر از نظر اقتصادی اجتماعی با نظر کارشناسان جمع‌آوری گردید و برای استان بوشهر انتخاب و بومی‌سازی شدند و وضعیت این شاخص‌ها بررسی شدند.
- در این پژوهش با معرفی مدل بهینه بررسی شاخص‌ها، با نظر ۱۲ نفر از خبرگان، اولویت شاخص‌های توسعه پایدار با استفاده از تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) ارائه گردید و بیان شد در صورتی که امکانات لازم جهت بررسی کل شاخص‌ها نباشد، می‌توان بر حسب اولویت و وزن‌های داده شده، از این مدل استفاده کرد.
 - براساس مدل بهینه بررسی شاخص‌ها مشخص گردید که اهداف زیر برای هر یک از پایه‌های توسعه پایدار دارای اولویت بالاتری هستند: ۱- اهداف "آموزش" و "بهداشت" برای شاخص‌های اقتصادی-اجتماعی ۲- اهداف "حفظ کیفیت آب و رسوبات" و "حفظ فراوانی گونه‌ها" برای شاخص‌های اکولوژیک و ۳- اهداف "پشتیبانی از مدیریت یکپارچه به‌وسیله وضع قوانین" و "بکارگیری و پیش بردن طرح‌ها و قوانین ICZM" برای شاخص‌های حاکمیتی

پیشنهادهای

- مطالعه فوق می‌تواند به‌عنوان روشی جهت بررسی شاخص‌های مهم توسعه پایدار در سایر استان‌ها نیز به‌کار برده شود.
- بحث و بررسی پیرامون ضرایب تأثیر امتیازات شاخص‌هایی که در این پژوهش به‌صورت واحد در نظر گرفته شد ضروری به‌نظر می‌رسد.
- پیشنهاد می‌شود شاخص‌های منتخب حاکمیتی و اکولوژیک معرفی شده در استان بوشهر بررسی و پیمایش شوند.
- تعدادی از شاخص‌ها نیازمند همکاری‌های دولتی می‌باشد و با کمک آنها می‌توان تخمین بهتری از وضعیت حال حاضر استان پیدا کرد (در مورد ۱۴ معیار اطلاعات کافی در دسترس نیست)، علاوه بر این، بعضی از داده‌هایی که در جمع‌آوری شاخص‌های فوق استفاده گردید تنها داده‌های در دسترس بودند و نیازمند به‌روز کردن این داده‌ها توسط سازمان‌های مربوطه احساس می‌شود. همان‌طور که قبلاً بحث شد فرآیند پایش و نظارت یک فرآیند مستمر می‌باشد و شاخص‌های فوق باید به‌طور مکرر اندازه‌گیری شوند.
- در این پژوهش ۱۰ مزیت را برای بررسی وضعیت شاخص‌ها در تحلیل AHP مورد بررسی قرار گرفت، پیشنهاد می‌شود که بررسی گردد آیا مزیت‌های دیگری را نیز می‌توان تعریف کرد تا امتیازبندی دقیق‌تری صورت گیرد یا خیر.
- نرم‌افزاری که جهت اولویت‌بندی شاخص‌ها در این پژوهش استفاده گردید "Expert Choice11" بود و این نرم‌افزار محدودیت‌های متنوعی از جمله مشکل کرک، عدم توانایی پاک کردن Alternative ها را دارد. از آنجا که تحلیل مدل سلسله‌مراتبی، تحلیلی نسبتاً آسان می‌باشد بنابراین احساس می‌شود توانایی بومی‌سازی این تحلیل تحت نرم‌افزار دیگری در کشورمان فراهم باشد.
- شاخص‌ها به یک معیار پایه اطلاعاتی نیاز دارند و شاخص‌ها حتماً باید بیان کنند که چه داده‌هایی قبلاً ثبت شده و باید ادامه پیدا کند و چه داده‌های جدیدی باید ثبت شوند تا بتوانند براساس آنها هم وضعیت هم پیشرفت برنامه مورد رصد قرار گیرد. پیشنهاد می‌شود که در کارهای آینده وضعیت فعلی و میزان پیشرفت برنامه مورد رصد قرار گیرد. در این خصوص بایستی اطلاعات مورد نیاز جهت سنجش شاخص‌های مورد بحث به‌صورت دوره‌ای با توجه به میزان پیشرفت جهت دستیابی به وضعیت مطلوب، در جداول زمانبندی شده تنظیم گردند و اطلاعات آنها از منابع معتبر (چه منابع دولتی و چه با استفاده از مشاهدات حضوری و گزارشات مردمی) مورد جمع‌آوری قرار گیرد.

References

- Anton, C., 2018. Approach to the analysis and evaluation of the strategic intervention options in the romanian coastal zone taking into account economic, social and environmental factors. 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference.
- Aubry, A., Elliott, M., 2006. The use of environmental integrative indicators to assess seabed disturbance in estuaries and coasts: Application to the Humber Estuary, UK. Marine Pollution Bulletin, 53(1), 175-185.

- Barragán, J. M., Lazo, Ó., 2018. Policy progress on ICZM in Peru. *Ocean & Coastal Management*, 157, 203–216.
- Breton, F., 2006. Report on the use of the ICZM indicators from the WG-ID, A contribution to the ICZM evaluation. Universitat Antònoma de Barcelona. Report Version 1.
- Conway, G., 2007. Monitoring the state of the Solent. *Marine Policy* 31, 632-637.
- Cosby, A.G., Lebakula, V., Smith, C.N., 2024. Accelerating growth of human coastal populations at the global and continent levels: 2000-2018. *Scientific Reports* 14(1).
- Henocque, Y., Denis, J., 2001. IOC- Steps and tools towards integrated coastal area management: Methodological guide. UNESCO-IOC for IODE. Report Volume II.
- Madzík, P., Falát, L., 2022. State of the art on analytic hierarchy process in the last 40 years: Literature review based on Latent Dirichlet Allocation topic modelling. *PLoS ONE* 17(5), 0268-299.
- Martha, L., Marion, G., Adagenor L., 2007. A method for the participatory design of an indicator system as a tool for local coastal management. *Ocean & Coastal Management* 50(10), 779-795.
- McFadden, L., Priest, S., Green, C., 2008. Science Policy Integration for Coastal Systems Assessment (SPICOSA). Report from Flood Hazard Research Centre, Middlesex University, London
- Prabhu, R., Colfer, C. J. P., Dudley, R. G., 1999. Guidelines for developing, testing and selecting criteria and indicators for sustainable forest management. Center for International Forestry Research (CIFOR). Jakarta, Indonesia, p186.
- Sazeh Pardazi Iran Consulting Engineers, 2018. Introduction to the Integrated Coastal Zone Management (ICZM) plan and Marine Spatial Planning (MSP) in Hormozgan Province. Ports and Maritime Organization of Iran (PMO). Report 1. (In Persian)
- Shadbeh, M.H., Vafai, F., 2025). MODELS OF Shadbeh MSc Thesis. Assessment of Management Indicators in Integrated Coastal Zone Management (ICZM) (Case Study Shoreline of Bushehr Province). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17485462>. (In Persian)
- Taherdoost, H., Madanchian, M., 2023. Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods and Concepts. *Encyclopedia* 3(1), 77-87.
- United Nations, 2007. CSD, Guidelines and Methodologies. Scientific and Cultural Organization . United Nations.
- Van.Buuren.J, 2025. Sustainability indicators. Coastal Wiki. Available at https://www.coastalwiki.org/wiki/Sustainability_indicators. (Accessed 8th April 2025).