اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی‌های زیست‌محیطی کشور با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای

علیرضا معطوفی* و مرتضی دنکوب**

تاریخ دریافت ۱۳۹۵/۲/۵	تاریخ پذیرش ۱۳۹۵/۷/۲۰

برای ایجاد یک توسعه همه‌جانبه و پایدار و همچنین جایگزینی منابع جدید کسب درآمد به‌جای منابع نفتی نیازمند استفاده از تمامی امکانات کشور می‌باشیم. در این راستا موضوع محیط زیست به‌عنوان یکی از عناصر مهم در ترکیب اقتصادی و فرهنگی کشور محسوب می‌شود. به‌طوری که در بخشی از ابلاغیه مقام معظم رهبری درخصوص سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، به‌عنوان نیاز اساسی کشور مورد تأکید قرار گرفته است. بر این اساس پژوهش حاضر در نظر دارد با توجه به ادبیات پژوهش به شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر خط‌مشی گذاری و سیاستگذاری زیست‌محیطی با استفاده از روش فرایند تحلیل شبکه‌ای[1] بپردازد. یافته‌های پژوهش حکایت از آن دارد که سه زیرمعیار «قرار گرفتن مسائل محیط زیست در اولویت نمایندگان به‌ویژه فراکسیون محیط زیست و کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی»، «حمایت مجامع تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیست» و «توسعه دیپلماسی زیست‌محیطی»، به‌ترتیب بیشترین تأثیر را در تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی خواهند داشت. نتایج پژوهش حاضر ضمن داشتن سهم مناسبی در ادبیات پژوهش کشور، ابزار مفیدی را در اختیار سایر پژوهشگران و مدیران حوزه مورد بررسی قرار خواهد داد.

کلیدواژه‌ها: محیط زیست؛ خط‌مشی‌گذاری زیست‌محیطی؛ توسعه پایدار؛ تدوین خط‌مشی

---

* استادیار گروه مدیریت، واحد گرگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گرگان ـ ایران (نویسنده مسئول)؛

Email: alirezamaetoofi@gmail.com

** دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، گروه مدیریت صنعتی، واحد علوم تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران ـ ایران؛

Email: dankoob_m59@yahoo.com

1. Analytic Network Process (ANP)

مقدمه

روند رو به گسترش کشورهای در حال توسعه، مشکلات زیست محیطی[1] متعددی را به‌وجود آورده که تخریب منابع طبیعی را منجر شده است (Marcoux, 2006). تداوم روند فعلی شیوه‌های سنتی زندگی نظیر کوچ‌نشینی، کشاورزی در اراضی شیب‌دار و کم‌بازده، مصرف بی‌رویه نهاده‌های کشاورزی خصوصاً کودهای شیمیایی و سموم مصرفی در فعالیت کشاورزی، گسترش روند بیابان‌زایی به‌دلیل استفاده بی‌رویه از پوشش گیاهی برای تأمین نیازهای سوخت و بهره‌برداری بی‌رویه از جنگل‌ها و مراتع کشور، فرسایش خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و آب‌های ساحلی در نتیجه تخلیه ضایعات جامد و پساب‌های شهری و صنعتی، افزایش بی‌رویه مصرف سوخت‌های فسیلی و به‌تبع آن افزایش انتشار انواع آلاینده‌ها در محیط زیست و تخریب گسترده آن گردیده است (شبیری، قائمی و قائمی، ۱۳۹۲). عواملی مانند آلودگی آب‌ها، از بین رفتن پوشش‌های جنگلی، توسعه مناطق کویری، خشکسالی‌ها، فاضلاب‌های صنعتی، باران‌های اسیدی، تنزل کیفیت حوضه‌های آبخیز، تنزل عملکرد تنوع زیستی و مسائلی از این قبیل ابعاد تازه‌ای به‌خود گرفته‌اند. به‌طوری‌که امروزه مسئله محیط زیست تنها به مسائل علوم محیط زیستی و اکولوژی محدود نمی‌شود، بلکه متأثر از ویژگی‌های منحصر به فرد هر منطقه در ابعاد اقتصادی، فرهنگی و اجتماعی است (فرخیان، حسین‌پور و سلیمانی، ۱۳۹۲).

تحولات محیط زیستی در سطح بین‌المللی ازیک‌سو و گسترش فرایندهای تخریب محیط زیست[2] در کشور به مانند بسیاری از کشورهای درحال توسعه باعث شده است، موضوع حفاظت از محیط زیست بیش از گذشته در کانون توجه سیاستگذاران و تصمیم‌گیران کشور قرار گیرد. به‌طوری‌که در بخشی از ابلاغیه مقام معظم رهبری درخصوص سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴، به برخورداری آحاد مختلف جامعه از سلامت، رفاه، امنیت غذایی، تأمین اجتماعی، فرصت‌های برابر، توزیع مناسب درآمد، نهاد خانواده به دور از فقر، فساد و بهره‌مند از محیط زیست مطلوب تأکید شده است (شبیری، قائمی و قائمی، ۱۳۹۲).

---

1. Environmental Problems
2. Eco Destruction

بررسی وضعیت ایران نشان می‌دهد، در حال حاضر کشور به‌خصوص در کلان‌شهرها با مشکلات زیست‌محیطی روبه‌روست که بسیاری از آنها تبدیل به بحران‌های ملی شده است. بسیاری از قوانین و مقررات حفاظت از محیط زیست و بهبود وضعیت زیست‌محیطی به فراموشی سپرده شده‌اند یا ناقص و نارسا اجرا می‌شود (معمارزاده و شکری، ۱۳۸۵). مطابق با شاخص جهانی عملکرد زیست‌محیطی در سال ۲۰۱۳، ایران در بین ۱۳۲ کشور جهان با کسب نمره ۴۲/۷۳ در مقام ۱۱۴ قرار گرفته است (Hsu, 2013: 12)؛ درحالی‌که در سال ۲۰۱۱ با کسب نمره ۶۰ در مقام ۷۸ جهان و در سال ۲۰۰۹ با نمره ۷۶/۹ در رتبه ۶۷ جهان قرار داشته است. نکته قابل توجه آن است که هیچ کشوری در بین دو اندازه‌گیری متوالی بیش از ۳۰ پله تنزل نداشته اما ایران در اندازه‌گیری اخیر ۳۶ پله تنزل کرده است (اصلی‌پور و همکاران، ۱۳۹۳).

توسعه کشورها، براساس تدوین راهبردها، سیاست‌ها و برنامه‌هایی صورت می‌پذیرد که با تکیه بر آرمان‌ها، توانایی‌ها، امکانات و شرایط محیطی حاکم بر کشورها تدوین شده است (دبیری و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به منابع محدود و نیازهای روزافزون جامعه، تدوین راهبرد به‌عنوان چارچوبی برای تخصیص بهینه منابع، از ضرورت‌های هر نوع توسعه است. این واقعیتی است که به‌ویژه کشورهای درحال توسعه با آن مواجه‌اند (Taleghani, 2005). لذا جهان به نحو فزاینده‌ای در راستای تحقق توسعه پایدار[1] با دو رویکرد مهم برنامه‌ریزی و محیط زیست روبه‌روست. براین اساس توسعه پایدار به معنی رشد اقتصادی[2] بدون ایجاد تقاضاهای غیرضروری بر منابع اجتماعی یا طبیعی است. پایداری محیط زیستی[3] به معنی کاهش اثرات بر محیط زیست، منابع طبیعی و حفاظت از آنها برای آینده می‌باشد. پایداری محیط زیستی اشاره به نگهداری، حفاظت و مدیریت طولانی‌مدت منابع با ارزش زیست‌محیطی دارد (علوی‌پور و همکاران، ۱۳۹۲).

مسائل زیست‌محیطی به‌دلیل تأثیر حیاتی بر آحاد جامعه، از جایگاه خاصی در خط‌مشی‌گذاری عمومی[4] برخوردار است. به‌نحوی‌که در برنامه اول توسعه بسترهای لازم

---

1. Sustainable Development
2. Economic Growth
3. Environmental Sustainability
4. Public Policy Making

برای تجهیز و توانمندسازی سازمان حفاظت محیط زیست از جنبه سخت‌افزاری و ایجاد زیرساخت‌های لازم درنظر گرفته شد. اما بنا به دلایلی آموزش نیروی انسانی و ارتقای آگاهی‌های عمومی، عملکرد مطلوبی نداشته است. در برنامه دوم توسعه بُعد آموزش فعال‌تر شد و اقدامات نسبتاً خوبی برای نهادینه کردن آموزش و ارتقاء آگاهی‌های عمومی انجام شد. اجرای مجموع اقدامات انجام شده در این خصوص توانست تا حد زیادی موضوع محیط زیست را که در جامعه و سطوح تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی در حاشیه قرار داشت، نهادینه کند و حساسیت‌ها را در این مورد افزایش دهد.

در برنامه سوم برای نخستین بار محیط زیست به‌عنوان یک فصل مجزا (فصل دوازدهم) تحت عنوان سیاست‌های محیط زیستی مطرح شد، درحالی‌که در برنامه اول تنها یک تبصره و در برنامه دوم نیز سه تبصره به موضوع حفاظت از محیط زیست تأکید داشتند. که این مسئله به‌خوبی ارتقای جایگاه محیط زیست در نظام برنامه‌ریزی کشور را نمایان ساخته و از نقاط عطف در فرایند تحولات محیط زیستی کشور قلمداد می‌شود. تجارب و ظرفیت‌سازی‌هایی که در برنامه‌های گذشته محیط زیست خصوصاً برنامه سوم توسعه به‌دست آمد، باعث شد تا برنامه چهارم توسعه با چارچوبی نوین و منطبق با شرایط اقتصادی و اجتماعی کشور و همچنین تحولات بین‌المللی تهیه شود و به همین دلیل نیز در این برنامه بر جنبه‌های مختلفی از مسائل محیط زیست تأکید شده است که می‌بایست دستگاه‌های اجرایی مرتبط به آن توجه داشته باشند. لذا تنویر افکار عمومی و ارتقای آگاهی‌های عمومی و دستیابی به توسعه پایدار به‌منظور حفظ محیط زیست و با تأکید بر گروه‌های اثرگذار و اولویت‌دار از جمله اقداماتی بوده که در برنامه پنجم توسعه کشور مورد تأکید قرار گرفته است (شبیری، قائمی و قائمی، ۱۳۹۲).

ازآنجاکه یک برنامه، متعلق به دوره زمانی و مکانی خاص است، لذا توجه به شرایط و ویژگی‌های محیطی و به‌ویژه محیط زیست، ضروری به‌نظر می‌رسد. به‌نحوی‌که، هرگونه تغییر در شرایط محیط زیست می‌تواند، تأثیر مستقیمی بر زندگی انسان‌ها داشته باشد. به همین دلیل هر روز نقش محیط زیست در برنامه‌های توسعه پررنگ‌تر می‌شود (دبیری و همکاران، ۱۳۸۶). با توجه به اهمیت محیط زیست و لزوم توجه به آن در تدوین برنامه‌های استراتژیک

و نقش انکارناپذیر آن در توسعه پایدار کشور به‌نظر می‌رسد، انجام پژوهش‌هایی درخصوص شناسایی عوامل مؤثر بر خط‌مشی‌گذاری و سیاستگذاری زیست‌محیطی اجتناب‌ناپذیر است. مطالعه ادبیات پژوهش نشان می‌دهد، با فقدان پژوهش‌های کاربردی در حوزه موضوع مورد بررسی در کشورهای درحال توسعه به‌طور عام و در ایران به‌طور خاص مواجه می‌باشیم. بر این اساس پژوهش حاضر به دنبال یافتن پاسخی مناسب برای این سؤال است که «عوامل مؤثر بر خط‌مشی‌گذاری و سیاستگذاری زیست‌محیطی و اولویت‌های آن کدام است؟». ازاین‌رو یافته‌های پژوهش حاضر ضمن پرکردن شکاف موجود در ادبیات پژوهش، ابزار مناسبی را در اختیار سایر محققان و سیاستگذاران حوزه مربوطه قرار می‌دهد.

۱. ادبیات پژوهش

در دیدگاه مدرن، طبیعت بیشتر به‌عنوان کالا مطرح شده است، درحالی‌که در گذشته محیط زیست یک مفهوم زنده و به‌عنوان ستون فقرات و بستر توسعه بوده است (Siahaan, 2013). در طول نیم قرن گذشته سیمای سرزمین دچار تحولی شگرف شده است. به‌طوری‌که افزایش جمعیت، توسعه فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی و خدماتی منجر به بهره‌برداری بی‌رویه از منابع محیط زیستی گردید و جهان با مشکلی به نام تخریب محیط زیست روبه‌رو شد (شبیری، قائمی و قائمی، ۱۳۹۲).

در سال‌های اولیه دهه ۱۹۷۰، زمانی که این نوع توسعه بی‌رویه و غیرموزون اولین زنگ‌های خطر را به صدا درآورد، با تلاش سازمان ملل، کنفرانس جهانی انسان و محیط زیست برگزار شد. پیامدهای این کنفرانس به مطرح شدن مسئله محیط زیست در جامعه جهانی و محافل مختلف و همچنین استقرار سیستم‌های نهادی و تشکیلاتی در کشورهای عضو جامعه ملل و برنامه توسعه سازمان ملل درباره محیط زیست منجر شد. در سال ۱۹۸۷، کمیسیون محیط زیست سازمان ملل گزارشی درخصوص وضعیت محیط زیست در جهان به مجمع عمومی ارائه کرد که طی آن سیمای کره زمین در آینده بدون شروع اقدامات اساسی که در آن تمامی اعضای جامعه ملل دارای مسئولیت مشترک و منفرد در مقابله با آثار نامطلوب توسعه غیرمنطقی و مبارزه با عوامل تهدیدکننده محیط زیست باشند، بسیار بحرانی ترسیم شد. بر این

اساس با برپایی کنفرانس سران زمین در سال ۱۹۹۲، توجه جامعه جهانی بیش‌ازپیش به موضوع حفاظت از محیط زیست معطوف شد و تفاهم‌نامه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی متعددی برای حفاظت از محیط زیست در جامعه جهانی منعقد شد (UNEP, 2002).[1]

در گذشته به‌دلیل آنکه برنامه‌ریزی توسعه‌ای کشورها غالباً در دست اقتصاددانان بود، لذا آنان توسعه را فقط در رشد اقتصادی و بالا بردن تولید ناخالص ملی[2] می‌دانستند و ازاین‌رو، به مسائل زیست‌محیطی، فرهنگی و اجتماعی در برنامه‌ها کمتر توجه می‌شد. اما به‌تدریج با پیدایش مشکلات و مسائل زیست‌محیطی، گرایش به امر محیط زیست در برنامه‌های توسعه کشورها جدی گرفته شد. لذا جهت‌دهی به برنامه‌های توسعه در راستای حفاظت از منابع طبیعی در کانون توجه جامعه جهانی قرار گرفت. با مشخص شدن جایگاه و نقش محیط زیست در برنامه‌ها و لزوم برنامه‌ریزی برای حفظ و حراست از آن، اتخاذ رهیافتی استراتژیک با توجه به جایگاه محیط زیست در سند چشم‌انداز توسعه کشور در افق ۲۰ ساله مبتنی‌بر توسعه پایدار ملی با رویکرد جهانی به‌منظور تعیین اولویت‌ها و جهت‌گیری‌های اساسی آینده کشور، در متن تحولات بین‌المللی ـ منطقه‌ای تنها نمی‌توانست به برنامه‌ها و سیاستگذاری‌های کوتاه‌مدت و میان‌مدت بسنده کند و ناگزیر باید بر برنامه‌های بلندمدت، ارائه دورنماها و تحلیل چشم‌اندازهایی با افق دوردست با هدفگذاری و سمت‌گیری‌های روشن و مشخص متکی می‌بود، چرا که برنامه‌ریزی‌های بلندمدت با تجسم بخشیدن به مبانی اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و زیست‌محیطی جامعه آرمانی آینده، زمینه شکل‌گیری تحولات و اصلاحات و بازآرایی اقتصاد ملی و چارچوب‌های طراحی و اجرای برنامه‌های میان‌مدت و کوتاه‌مدت را فراهم می‌آورند (دبیری و همکاران، ۱۳۸۶؛ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۲).

در برنامه اول توسعه، بخش محیط زیست در قالب اهداف کیفی مطرح شد که عبارت از فراهم ساختن موجبات بهبود و اعتلای کیفیت زندگی انسان و جلوگیری از وارد آمدن آسیب‌های جبران‌ناپذیر به محیط زیست و ترمیم اثرات منفی گذشته در محیط

1. United Nation Environmental Program
2. Gross National Product (GNP)

زیست بود. به‌طوری‌که متناسب با اصل (۵۰) قانون اساسی، برنامه‌ها و طرح‌های اقتصادی و فرهنگی با هدف‌ها، استراتژی‌ها و سیاست‌های حفاظت از محیط زیست هم‌سو و هماهنگ باشند (شبیری، قائمی و قائمی، ۱۳۹۲). به‌رغم تخریب بخش وسیعی از مناطق طبیعی جنوب و غرب کشور و همچنین بهره‌برداری از منابع طبیعی، به جهت جنگ تحمیلی، متأسفانه در برنامه اول توسعه محیط زیست به جایگاه و اهمیتی که می‌بایست در برنامه‌های توسعه برخوردار باشد، دست نیافت. به‌نحوی که حتی در هدف‌ها و سیاست‌های کلی برنامه اول به مقوله محیط زیست و منابع طبیعی توجه نشد و تنها در خط‌مشی‌های برنامه، آن هم در راستای نیل به دیگر اهداف تاحدودی و به‌صورت کلی حفاظت محیط زیست مورد توجه قرار گرفت. قانون برنامه اول مشتمل بر یک ماده واحده و پنجاه‌ودو تبصره قانونی بود، که در این میان، تنها تبصره «۱۳» به صورت مستقیم به امر حفاظت از محیط زیست می‌پرداخت (دبیری و همکاران، ۱۳۸۶).

طبق این تبصره کارخانه‌ها و کارگاه‌ها موظفند به‌منظور فراهم نمودن امکانات و تجهیزات لازم جهت پیشگیری و جلوگیری از آلودگی ناشی از منابع آلوده‌کننده، یک در هزار از فروش تولیدات خود را با تشخیص و تحت‌نظر سازمان حفاظت محیط زیست صرف کنترل آلودگی‌ها و جبران زیان ناشی از آلودگی‌ها و ایجاد فضای سبز کنند. وجوه هزینه شده از این محل جزء هزینه‌های قابل قبول مؤسسه مربوطه محاسبه خواهد شد. آیین‌نامه اجرایی این تبصره، توسط سازمان حفاظت محیط زیست با همکاری وزارت امور اقتصادی و دارایی تهیه و به تصویب هیئت وزیران رسیده است. تبصره «۱۳» را می‌توان تنها تبصره‌ای دانست که در برنامه اول و آشکارا به امر حفاظت از محیط زیست می‌پردازد، اگرچه محیط زیست در آن برهه از زمان با وجود مشکلات و مسائل عدیده زیست‌محیطی به جایگاه و نقش محوری خود در برنامه اول توسعه دست نیافت و به صورت بسیار محدود جلوه‌گر شد، اما درعین‌حال چشم‌انداز روشنی برای برنامه‌های بعدی ایجاد کرد.

برنامه دوم توسعه در شرایطی متفاوت‌تر از برنامه اول تدوین شد؛ زیرا مقارن با تدوین این برنامه، برای نخستین بار مفهوم توسعه پایدار وارد برنامه‌های توسعه گردید و بر این اساس در هدف کلی برنامه دوم توسعه، تأمین رشد و توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی

به‌منظور نیل به رشد و توسعه متعادل مناطق مختلف و تلاش در جهت بهبود کیفیت محیط زیست و احیاء و بازسازی بخش‌های آسیب‌دیده آن مصوب گردید (شبیری، قائمی و قائمی، ۱۳۹۲).

قانون برنامه دوم مشتمل بر یک ماده واحده و صدویک تبصره است، که در این میان سه تبصره به‌صورت مستقیم بر حفاظت محیط زیست و منابع طبیعی تأکید می‌کند، درضمن به‌منظور حمایت و احیای منابع طبیعی و جلوگیری از تعدی و ممانعت از معاملات اراضی منابع طبیعی، قانونگذار در چند تبصره دولت را مکلف به اجرای اقدامات مناسب در پرتو دیگر فعالیت‌ها از قبیل، لوایح بودجه سالانه، فعالیت‌های اقتصادی، کشاورزی و صنعتی می‌کند.

برنامه سوم توسعه در حالی آغاز شد که تجارب نسبتاً خوبی از برنامه‌های گذشته محیط زیست حاصل شده بود و به همین دلیل این برنامه از جامعیت بیشتری برخوردار بود و درواقع در فرایند تحولات زیست‌محیطی کشور، از نقاط عطف محسوب می‌شد. به‌این‌ترتیب محیط زیست در برنامه سوم توسعه نسبت به برنامه‌های گذشته جایگاه بیشتری پیدا کرد و بر ادغام و ملاحظات زیست‌محیطی در فرایندهای برنامه‌ریزی بیش از پیش تأکید شد و سیاست‌های محیط زیستی که در برنامه‌های گذشته بیشتر به سیاست‌های انفعالی و واکنشی معطوف بود، به اتخاذ سیاست‌های فعال و پیشگیرانه منجر شد.

برنامه چهارم توسعه در امتداد برنامه سوم توسعه و با رویکردی جامع‌تر تهیه و به تصویب مجلس شورای اسلامی رسید. یکی از مهم‌ترین نکات مثبت این برنامه، تأکید بر برآورد ارزش اقتصادی منابع طبیعی و محیط زیست و هزینه‌های ناشی از آلودگی و تخریب آنها در فرایند توسعه و محاسبه آنها در حساب‌های ملی بود. لذا به‌منظور استفاده عقلایی و بهینه از منابع طبیعی و محیط زیست، برای نخستین بار درونی کردن هزینه‌های تخریب محیط زیست و توجه به این موضوع در امکان‌سنجی طرح‌های تملک دارایی‌های سرمایه‌ای مورد تأکید قرار گرفت. همچنین در این برنامه علاوه‌بر مواد قانونی در برخی از مواد قانونی سایر فصول برنامه چهارم توسعه، مضامین دوازده‌گانه با عنوان حفظ محیط زیست[1]، آمایش سرزمین و توازن منطقه‌ای در یک فصل مجزا تحت عنوان حفظ محیط زیست قرار گرفت

1. Environmental Protection

تنویر افکار عمومی و ارتقای آگاهی‌های عمومی و دستیابی به توسعه پایدار به‌منظور حفظ محیط زیست، با تأکید بر گروه‌های اثرگذار و اولویت‌دار از جمله اقداماتی بوده‌اند که در برنامه پنجم توسعه کشور تدوین شد (همان).

مسائل زیست‌محیطی از انواع بسیار مهم و بارز مسائل عمومی دولت‌هاست. تاکنون مدل‌های گوناگون و متنوعی برای خط‌مشی‌گذاری عمومی عرضه شده که اغلب، فارغ از محتوای مسائل خط‌مشی عمومی (از جمله محتوای زیست‌محیطی) صرفاً به تبیین چگونگی شکل‌گیری خط‌مشی پرداخته‌اند. لذا با توجه به ادبیات پژوهش و مدل ارائه شده توسط اصلی‌پور و همکاران (۱۳۹۳)، هفت عامل اصلی و ۲۵ عامل فرعی مؤثر در تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی معرفی می‌شوند.

جدول ۱. معیارها و زیرمعیارهای مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی

معیار	زیرمعیار
۱. بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی (IF)	۱. افزایش نظارت سازمان ملل متحد (IF1) ۲. عدم انفعال زیست‌محیطی این نهاد بین‌المللی (IF2) ۳. افزایش ضمانت اجرایی تعهدات بین‌المللی (IF3) ۴. ثبات ایران در عضویت در تعهدات بین‌المللی (IF4)
۲. سازمان‌های فراقوه‌ای (BF)	۱. تسریع شورای عالی انقلاب فرهنگی در بررسی سند ملی محیط زیست (BF1) ۲. رفع ابهامات درخصوص صلاحیت اداری شورای عالی انقلاب فرهنگی در بررسی سند ملی محیط زیست (BF2)
۳. سازمان‌های زیست‌محیطی (EF)	۱. کاهش تغییرات قابل توجه در اعضای شورای عالی محیط زیست با تغییر دولت (EF1) ۲. تأمین اعتبار مورد نیاز صندوق ملی محیط زیست توسط دولت (EF2) ۳. توجه ویژه به جایگاه کمیته ملی توسعه پایدار در ساختار اجرایی کشور (EF3) ۴. حمایت مجامع تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیست (EF4)
۴. سازمان‌های قانونگذار (LF)	۱. تفکیک نقش دوگانه حفاظت ـ بهره‌برداری کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی (LF1) ۲. قرار گرفتن مسائل محیط زیست در اولویت نمایندگان به‌ویژه فراکسیون محیط زیست و کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی (LF2) ۳. الزام به رعایت مقررات درخصوص نحوه هزینه‌کرد بودجه زیست‌محیطی توسط دیوان محاسبات کشور (LF3)

معیار	زیرمعیار
۵. بازیگران اجرایی زیست‌محیطی (OF)	۱. افزایش ضریب نفوذ اختیارات نهادی سازمان محیط زیست (OF1) ۲. تقویت بدنه مدیریتی بوروکراسی محیط زیست (OF2) ۳. توجه سازمان‌های بهره‌بردار زیست‌محیطی به منافع عامه به‌جای خودخواهی نهادی (OF3) ۴. توسعه دیپلماسی زیست‌محیطی (OF4) ۵. توجه به شاخص‌های زیست‌محیطی در برنامه‌های توسعه‌ای کشور (OF5)
۶. بازیگران قضایی زیست‌محیطی (JF)	۱. ایجاد شعب ویژه در قوه قضائیه برای بررسی پرونده‌های زیست‌محیطی (JF1) ۲. تقویت نظارت قوه قضائیه و سازمان بازرسی کل کشور بر ابعاد زیست‌محیطی (JF2) ۳. آموزش زیست‌محیطی قضات (JF3)
۷. بازیگران مستقل زیست‌محیطی (UF)	۱. تقویت بضاعت علمی تشکل‌های مردم‌نهاد سبز بر بار احساسی آنها (UF1) ۲. کاهش وابستگی تشکل‌های مردم‌نهاد سبز به دولت (UF2) ۳. حساسیت رسانه‌ها به مسائل زیست‌محیطی (UF3) ۴. آموزش و فرهنگ‌سازی مسائل زیست‌محیطی در جامعه (UF4)

مأخذ: ادبیات پژوهشی و مدل برگرفته از اصلی‌پور و همکاران (۱۳۹۳).

۲. فرایند تحلیل شبکه‌ای و مراحل آن

فرایند تحلیل شبکه‌ای، هر موضوع و مسئله‌ای را به‌مثابه شبکه‌ای از معیارها، زیرمعیارها و گزینه‌ها (همه این موارد عناصر[1] نامیده می‌شوند) که با یکدیگر در خوشه‌هایی[2] جمع شده‌اند، در نظر می‌گیرد. همه عناصر در یک شبکه می‌توانند، به هر شکل، دارای ارتباط با یکدیگر باشند. به‌عبارت‌دیگر، در یک شبکه، بازخورد و ارتباط متقابل بین و میان خوشه‌ها امکان‌پذیر است (Garcia-Melon and et al., 2008:145). فرایند تحلیل شبکه‌ای را در چهار مرحله زیر می‌توان خلاصه کرد (Lee and et al., 2009:1-2; Carlucci and Schiuma, 2008):

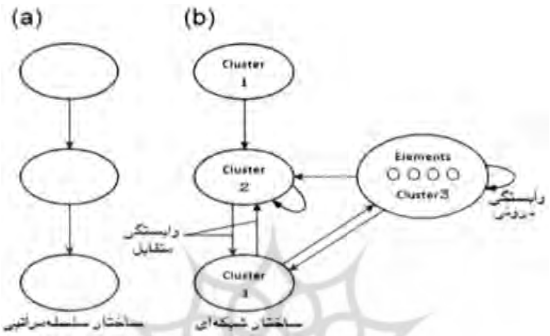
۲-۱. ساخت مدل و تبدیل مسئله/ موضوع به یک ساختار شبکه‌ای

در این مرحله موضوع/ مسئله مورد نظر به یک ساختار شبکه‌ای تبدیل می‌شود که در آن گره‌ها به‌عنوان خوشه‌ها مطرح هستند. عناصر درون شاخه ممکن است با یک یا همه عناصر خوشه‌های دیگر ارتباط داشته باشند (تحت تأثیر بوده یا بر آنها اثرگذار باشند). این

1. Elements
2. Cluster

ارتباط‌ها (وابستگی بیرونی)[1] با پیکان (فلش) نشان داده می‌شوند. همچنین ممکن است عناصر درون یک خوشه بین خودشان دارای ارتباط متقابل باشند (وابستگی درونی)[2] که این‌گونه ارتباط‌ها با یک کمان متصل به آن خوشه[3] نشان داده می‌شود (شکل (b)۱).

شکل ۱. تفاوت ساختاری بین یک «سلسله‌مراتب» و «شبکه»



Source: Chung and et al., 2005

۲-۲. تشکیل ماتریس مقایسه دودویی و تعیین بردارهای اولویت

در این مرحله عناصر تصمیم در هر یک از خوشه‌ها، براساس میزان اهمیت آنها در ارتباط با معیارهای کنترلی دو به دو مقایسه می‌شوند. خود خوشه‌ها نیز براساس نقش و تأثیر آنها در دستیابی به هدف، دو به دو مورد مقایسه قرار می‌گیرند. تصمیم‌گیران در مورد مقایسه دودویی عناصر و یا خود خوشه‌ها دو به دو باید تصمیم‌گیری کنند. علاوه‌بر این، وابستگی متقابل بین عناصر یک خوشه نیز باید دو به دو مورد بررسی قرار گیرد. لذا تأثیر هر عنصر روی عنصر دیگر از طریق بردار ویژه قابل ارائه بوده و اهمیت نسبی عناصر براساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی[4] (۱۹۹۹) سنجیده می‌شود (همانند فرایند سلسله‌مراتبی).[5]

$$Aw = \lambda_{\max} w$$

---

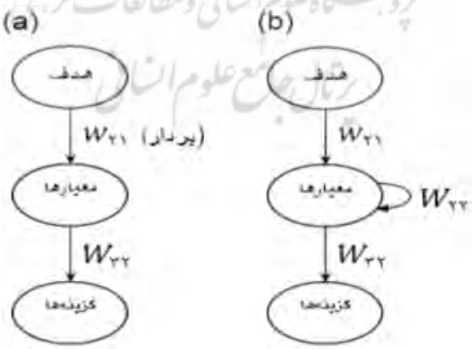
1. Outer Dependence
2. Inner Dependence
3. Looped Arc
4. Saaty
5. Analytic Hierachy Process (AHP)

که در آن A: ماتریس مقایسه دو دویی معیارها؛ W: بردار ویژه (ضریب اهمیت)؛ λ_{max}: بزرگ‌ترین مقدار ویژه عددی است. برای محاسبه بردار ویژه W، ساعتی چندین روش ارائه کرده است. اما درصورتی‌که محاسبات قرار است بدون استفاده از نرم‌افزار خاصی انجام شوند، بهتر است از روش تقریب میانگین هندسی استفاده شود (زبردست، ۱۳۸۹). بنابراین در این مرحله بردارهای اولویت داخلی مورد محاسبه قرار می‌گیرند.

۳-۲. تشکیل ابرماتریس و تبدیل آن به ابرماتریس حد

برای دستیابی به اولویت‌های کلی در یک سیستم با تأثیرات متقابل، بردارهای اولویت‌های داخلی (یعنی Wهای محاسبه شده) در ستون‌های مناسب یک ماتریس وارد می‌شوند. در نتیجه، یک ابرماتریس (یک ماتریس تقسیم‌بندی شده)[1] به‌دست می‌آید که هر بخش از این ماتریس ارتباط بین دو خوشه در یک سیستم را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال یک ساختار سه سطحی هدف، معیارها و گزینه‌ها به دو شکل سلسله‌مراتبی (a) و شبکه‌ای (b) در شکل ۲ ارائه شده است. ابرماتریس مربوط به حالت سلسله‌مراتبی (a) را می‌توان به‌شرح ذیل بیان کرد:

شکل ۲. ساختار سلسله‌مراتبی (a) و شبکه‌ای (b)



Source: Saaty, 1999: 4.

1. Partitioned Matrix

ماتریس ۱. ابرماتریس فرایند سلسله‌مراتبی

$$W_h = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} ۱ & ۲ & ۳ \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & I \end{bmatrix} \end{array}$$

در ابرماتریس فرایند سلسله‌مراتبی، W_{21} برداری است که اثرات هدف بر معیارها و W_{32} اثرات معیارها بر گزینه‌ها را نشان می‌دهند و I ماتریس واحد است. اگر معیارها دارای تأثیرات متقابل باشند، فرایند سلسله‌مراتبی به فرایند شبکه‌ای تبدیل می‌شود. تأثیرات متقابل معیارها بر یکدیگر از طریق وارد کردن ماتریس W_{22} در ابرماتریس W_n (ماتریس ۲) امکان‌پذیر می‌شود.

ماتریس ۲. ابرماتریس فرایند شبکه‌ای

$$W_n = \begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccc} ۱ & ۲ & ۳ \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & W_{22} & 0 \\ 0 & W_{32} & I \end{bmatrix} \end{array}$$

نحوه محاسبه ابرماتریس حد در رابطه (۱) آمده است:

$$\lim_{k\to\infty} W^k \qquad (۱)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

این نوع ماتریس را ابرماتریس اولیه می‌گویند. با جایگزینی بردار اولویت‌های داخلی (ضرایب اهمیت) عناصر و خوشه‌ها در ابرماتریس اولیه، ابرماتریس ناموزون[1] به‌دست می‌آید. در مرحله بعد، ابرماتریس موزون[2] از طریق ضرب مقادیر ابرماتریس ناموزون در ماتریس خوشه‌ای[3] محاسبه می‌شود. سپس از طریق نرمالیزه کردن ابرماتریس موزون، ابرماتریس از نظر ستونی به حالت تصادفی تبدیل می‌شود (Saaty, 1999). در مرحله سوم،

1. Unweighted Super Matrix
2. Weighted Super Matrix
3. Cluster Matrix

ابرماتریس حد[1] با به توان رساندن تمامی عناصر ابرماتریس موزون تا زمانی که واگرایی[2] حاصل شود (از طریق تکرار)،[3] یا به‌عبارت‌دیگر تمامی عناصر ابرماتریس همانند هم شوند، محاسبه می‌شود (رابطه ۱).

۴-۲. انتخاب گزینه برتر

اگر ابرماتریس تشکیل شده در مرحله سوم، کل «شبکه» را در نظر گرفته باشد، یعنی گزینه‌ها نیز در ابرماتریس لحاظ شده باشند، اولویت کلی گزینه‌ها از ستون مربوط به گزینه‌ها در ابرماتریس حد نرمالیزه شده قابل حصول است. اگر ابرماتریس، فقط بخشی از شبکه که وابستگی متقابل دارند را شامل شود و گزینه‌ها در ابرماتریس در نظر گرفته نشوند، باید محاسبات بعدی صورت گیرد تا اولویت کلی گزینه‌ها به‌دست آید. گزینه‌ای که بیشترین اولویت کلی را داشته باشد، به‌عنوان برترین گزینه انتخاب می‌شود.

۳. تجزیه و تحلیل داده‌ها (اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی)

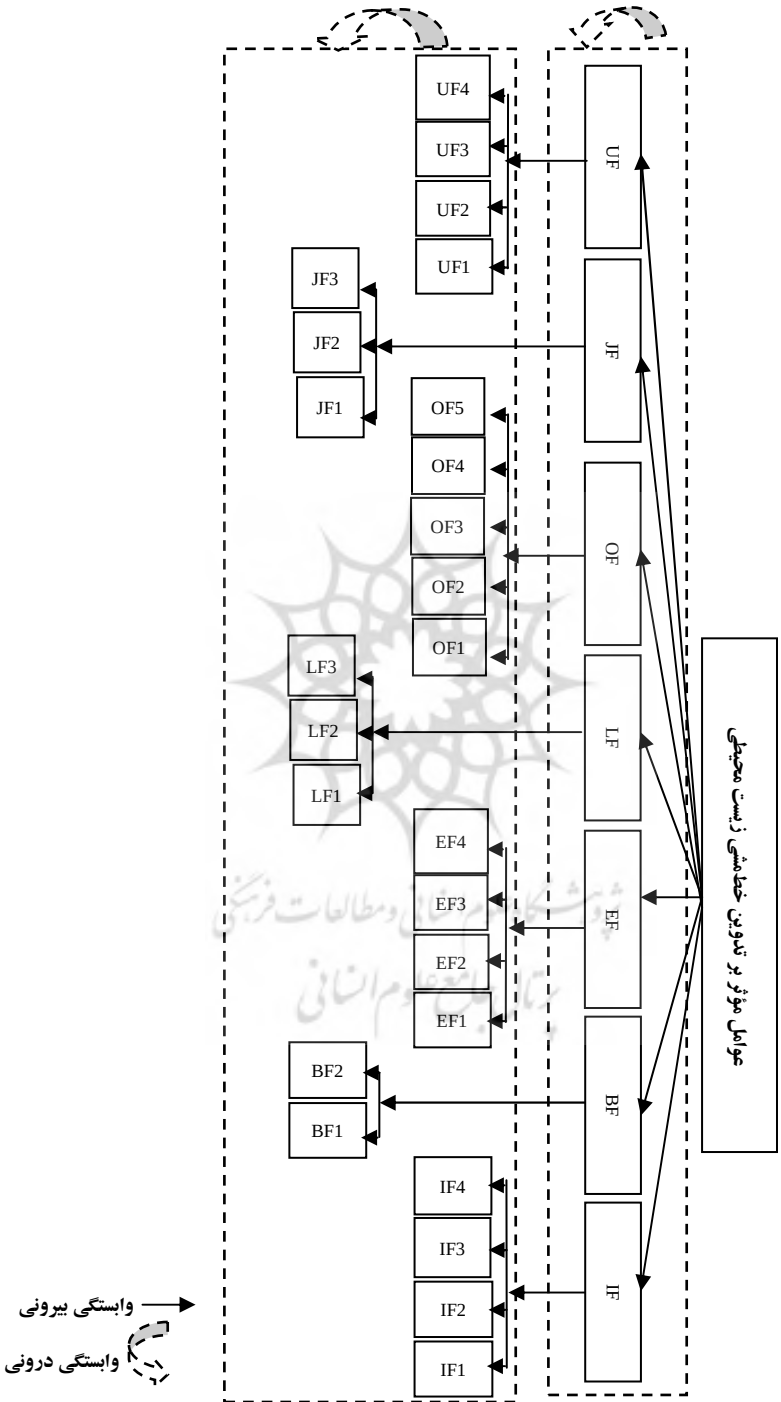
۱-۳. تبیین مدل/ الگوی انتخاب (تعیین اولویت) عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی (ساخت مدل و تبدیل مسئله به یک ساختار شبکه‌ای)

در ابتدا لازم است عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی براساس متون نظری، تجربی و مصاحبه با متخصصان حوزه مربوطه استخراج شود. سپس معیارها، زیرمعیارها و احتمالاً زیر ـ زیرمعیارهای تعیین‌کننده برای دستیابی به اهداف مطالعه مشخص شوند. براساس هدف پژوهش حاضر و با توجه به ادبیات تحقیق از ۷ معیار اصلی و ۲۵ زیرمعیارهای مربوط به آنها استفاده خواهد شد. مدل شبکه‌ای برای تعیین عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی در شکل ۳ ارائه شده است. همچنین جدول ۲ وابستگی‌های درونی معیارها با یکدیگر و جدول ۶ وابستگی‌های درونی زیرمعیارها را با یکدیگر نشان می‌دهد.

---

1. Limit Super Matrix
2. Convergence
3. Iteration

شکل ۳. مدل شبکه‌ای برای شناسایی عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی



جدول ۲. وابستگی درونی معیارهای اصلی با یکدیگر

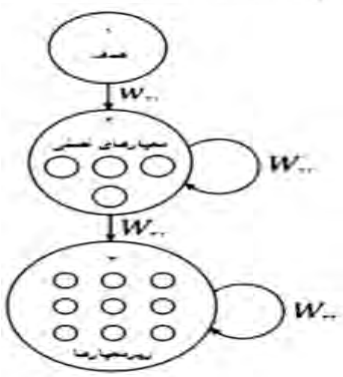
معیارها	IF	BF	EF	LF	OF	JF	UF
بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی (IF)		✓	✓				
سازمان‌های فراقوه‌ای (BF)	✓		✓	✓			✓
سازمان‌های زیست‌محیطی (EF)	✓	✓		✓	✓		✓
سازمان‌های قانونگذار (LF)		✓	✓		✓	✓	
بازیگران اجرایی زیست‌محیطی (OF)			✓	✓			✓
بازیگران قضایی زیست‌محیطی (JF)				✓			
بازیگران مستقل زیست‌محیطی (UF)		✓	✓		✓		

همان‌طور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود، ۷ عامل اصلی در سطح یک بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی، سازمان‌های فراقوه‌ای، سازمان‌های زیست‌محیطی، سازمان‌های قانونگذار، بازیگران اجرایی زیست‌محیطی، بازیگران قضایی زیست‌محیطی و بازیگران مستقل زیست‌محیطی به‌عنوان معیار و ۲۵ عامل افزایش نظارت سازمان ملل متحد، عدم انفعال زیست‌محیطی این نهاد بین‌المللی، افزایش ضمانت اجرایی تعهدات بین‌المللی، ثبات ایران در عضویت در تعهدات بین‌المللی، تسریع شورای عالی انقلاب فرهنگی در بررسی سند ملی محیط زیست، رفع ابهامات درخصوص صلاحیت اداری شورای عالی انقلاب فرهنگی در بررسی سند ملی محیط زیست، کاهش تغییرات قابل توجه در اعضاء شورای عالی محیط زیست با تغییر دولت، تأمین اعتبار مورد نیاز صندوق ملی محیط زیست توسط دولت، توجه ویژه به جایگاه کمیته ملی توسعه پایدار در ساختار اجرایی کشور، حمایت مجامع تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیست، تفکیک نقش دوگانه حفاظت ـ بهره‌برداری کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی، قرار گرفتن مسائل محیط زیست در اولویت نمایندگان به‌ویژه فراکسیون محیط زیست و کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی، الزام به رعایت مقررات درخصوص نحوه هزینه‌کرد بودجه زیست‌محیطی توسط دیوان محاسبات کشور، افزایش ضریب نفوذ اختیارات نهادی سازمان محیط زیست، تقویت بدنه مدیریتی بوروکراسی محیط زیست، توجه سازمان‌های

بهره‌بردار زیست‌محیطی به منافع عامه به‌جای خودخواهی نهادی، توسعه دیپلماسی زیست‌محیطی، توجه به شاخص‌های زیست‌محیطی در برنامه‌های توسعه‌ای کشور، ایجاد شعب ویژه در قوه قضائیه برای بررسی پرونده‌های زیست‌محیطی، تقویت نظارت قوه قضائیه و سازمان بازرسی کل کشور بر ابعاد زیست‌محیطی، آموزش زیست‌محیطی قضات، تقویت بضاعت علمی تشکل‌های مردم‌نهاد سبز بر بار احساسی آنها، کاهش وابستگی تشکل‌های مردم‌نهاد سبز به دولت، حساسیت رسانه‌ها به مسائل زیست‌محیطی و آموزش و فرهنگ‌سازی مسائل زیست‌محیطی در جامعه به‌عنوان زیرمعیار مشخص شدند.

پس از تعیین و مشخص کردن معیارها و زیرمعیارهای مربوط به عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی، لازم است ارتباط بین این عوامل نیز مشخص شود. معمولاً برای انجام این کار، از نظرات گروهی از متخصصان ذی‌ربط استفاده می‌شود. به این منظور در این پژوهش با استفاد از روش دلفی، جلسات حضوری با ۱۳ نفر از کارشناسان مرتبط با حوزه محیط زیست شامل اساتید دانشگاه و کارشناسان سازمان محیط زیست برگزار شد و از آنها خواسته شد تا ماتریس‌های مقایسات زوجی را تکمیل کنند. لازم است در این مرحله، با توجه به ساختار شبکه‌ای مدل (شکل ۴)، ساختار کلی ابرماتریس یا همان ابرماتریس اولیه نیز مشخص شود. لذا با توجه به شکل ۴ که ارتباط و وابستگی‌های بین معیارها و زیرمعیارها را نشان می‌دهد، ساختار ابرماتریس اولیه به‌شرح ماتریس ۳ است.

شکل ۴. ارتباط و وابستگی‌های بین معیارها و زیرمعیارها در مدل پژوهش



ماتریس ۳. ساختار ابرماتریس اولیه (غیرموزون)

خوشه ها

W=	هدف	معیارهای اصلی	زیرمعیارها
هدف	0	0	0
معیارهای اصلی	W_{21}	W_{22}	0
زیرمعیارها	0	W_{32}	W_{33}

۲-۳. تشکیل ماتریس‌های مقایسه‌ای و کنترل سازگاری آنها

در این مرحله ماتریس‌های مقایسه‌ای معیارهای اصلی، وابستگی معیارهای اصلی با یکدیگر، زیرمعیارها و وابستگی زیرمعیارها با یکدیگر تشکیل شده و سازگاری آنها نیز کنترل می‌شود. این مراحل در ادامه توضیح داده می‌شوند:

۳-۳. مقایسه دودویی معیارهای اصلی (ماتریس W_{21})

مقایسه دودویی معیارهای اصلی هفتگانه براساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی انجام می‌شود. نتیجه مقایسه دودویی معیارهای اصلی و همچنین بردار موزون حاصل از آن (W_{21})، در جدول ۳ ارائه شده است. برای دستیابی به نتیجه مطلوب، از قضاوت گروهی برای مقایسه دودویی استفاده می‌شود. در این صورت عناصر ماتریس مقایسه دودویی معیارها از میانگین هندسیِ نظرات گروهی حاصل خواهد شد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

جدول ۳. مقایسه دودویی معیارهای اصلی با یکدیگر

معیارها	IF	BF	EF	LF	OF	JF	UF	بردار ویژه (W)[1]
بازیگران جهانی (بین‌المللی) (IF)	۱	۰.۹۲۵	۰.۷۷۱	۰.۳۲۵	۰.۸۵۹	۰.۷۹۲	۲.۰۶۴	۰.۱۰۹
سازمان‌های فراقوه‌ای (BF)		۱	۱.۹۷۲	۰.۷۶۲	۱.۰۴۵	۰.۷۹۹	۴.۳۲۲	۰.۱۶۹
سازمان‌های زیست‌محیطی(EF)			۱	۰.۶۸۲	۰.۸۲۵	۱.۵۴۰	۳.۷۹۱	۰.۱۴۵
سازمان‌های قانونگذار (LF)				۱	۲.۲۰۱	۱.۸۶۰	۴.۰۰۹	۰.۲۴۷
بازیگران اجرایی زیست‌محیطی (OF)					۱	۱.۲۵۶	۴.۱۴۷	۰.۱۵۰
بازیگران قضایی زیست‌محیطی (JF)						۱	۳.۱۹۰	۰.۱۳۵

1. Eigenvector

معیارها	IF	BF	EF	LF	OF	JF	UF	بردار ویژه (W)[1]
بازیگران مستقل زیست‌محیطی (UF)							۱	۰.۰۴۴

ضریب سازگاری[1] (CR) = ۰.۰۲

ماتریس ۴. مقایسه دودویی معیارهای اصلی (ماتریس W_{21})

$$w_{21} = \begin{matrix} IF \\ BF \\ EF \\ LF \\ OF \\ JF \\ UF \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.109 \\ 0.169 \\ 0.145 \\ 0.247 \\ 0.150 \\ 0.135 \\ 0.044 \end{bmatrix}$$

۴-۳. مقایسه دودویی وابستگی‌های درونی معیارهای اصلی (ماتریس W_{22})

برای درک وابستگی‌های متقابل بین معیارهای اصلی، مقایسه دودویی بین معیارهای اصلی به‌منظور دستیابی به عناصر ماتریس W_{22} و براساس مقیاس ۹ کمیتی ساعتی انجام می‌شود. نحوه محاسبه ضریب اهمیت هریک از معیارهای اصلی (با توجه به وابستگی متقابل آنها) به‌این‌ترتیب است که مقایسه دودویی معیارهای اصلی ششگانه دیگر (با کنترل کردن ۱ معیار اول یعنی بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی) در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. مقایسه دودویی معیارهای اصلی با توجه به وابستگی درونی آنها با کنترل «بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی»

معیارها	BF	EF	LF	OF	JF	UF	بردار ویژه (W)
سازمان‌های فراقوه‌ای (BF)	۱	۴.۷۱۷	۲.۳۲۳	۰.۵۱۱	۲.۴۲۳	۳.۲۲۴	۰.۲۶۰
سازمان‌های زیست‌محیطی (EF)		۱	۰.۹۳۵	۰.۲۷۷	۱.۵۹۸	۲.۸۴۰	۰.۱۰۸
سازمان‌های قانونگذار (LF)			۱	۰.۲۲۹	۲.۰۵۳	۲.۶۰۸	۰.۱۲۰
بازیگران اجرایی زیست محیطی (OF)				۱	۳.۵۱۶	۴.۴۳۰	۰.۳۷۴
بازیگران قضایی زیست محیطی (JF)					۱	۱.۱۱۸	۰.۰۷۸
بازیگران مستقل زیست محیطی (UF)						۱	۰.۰۶۱

ضریب سازگاری (CR) = ۰.۰۱

---

۱. اگر CR< 0.1 باشد، امتیازهای داده شده توسط تصمیم‌گیرندگان سازگار بوده و نیاز به بازنگری ندارد.

جهت محاسبه ماتریس مربوط به وابستگی‌های متقابل معیارهای اصلی (W_{22}) به شش ماتریس مقایسه دودویی دیگر علاوه‌بر جدول ۴ (ضمن کنترل ضریب سازگاری هریک) نیاز است. لذا با توجه به محدودیت تعداد صفحات از درج سایر جداول خودداری کرده و صرفاً نتایج ارائه می‌شوند (ماتریس ۵).

ماتریس ۵. مقایسه دودویی وابستگی‌های درونی معیارهای اصلی (ماتریس W_{22})

$$W_{22}=\begin{array}{c} \\ IF \\ BF \\ EF \\ LF \\ OF \\ JF \\ UF \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccccccc} IF & BF & EF & LF & OF & JF & UF \end{array} \\ \begin{pmatrix} ۰ & ۰.۱۴۳ & ۰.۳۰۶ & ۰.۱۱۷ & ۰.۲۰۴ & ۰.۱۴۳ & ۰.۱۰۴ \\ ۰.۲۶۰ & ۰ & ۰.۲۶۶ & ۰.۱۲۳ & ۰.۰۷۶ & ۰.۱۲۰ & ۰.۱۳۴ \\ ۰.۱۰۸ & ۰.۱۳۴ & ۰ & ۰.۲۳۶ & ۰.۲۲۷ & ۰.۱۷۱ & ۰.۲۷۰ \\ ۰.۱۲۰ & ۰.۲۱۹ & ۰.۱۳۳ & ۰ & ۰.۱۴۹ & ۰.۲۲۵ & ۰.۱۷۱ \\ ۰.۳۷۴ & ۰.۲۳۹ & ۰.۱۵۳ & ۰.۳۱۵ & ۰ & ۰.۱۴۴ & ۰.۱۷۶ \\ ۰.۰۷۸ & ۰.۰۹۳ & ۰.۰۶۸ & ۰.۱۶۰ & ۰.۱۲۶ & ۰ & ۰.۱۴۴ \\ ۰.۰۶۱ & ۰.۱۷۱ & ۰.۰۷۵ & ۰.۰۴۹ & ۰.۲۱۷ & ۰.۱۹۷ & ۰ \end{pmatrix} \end{array}$$

۵-۳. مقایسه دودویی زیرمعیارهای هریک از معیارهای اصلی (ماتریس W_{32})

در این مرحله، ضریب اهمیت هر یک از زیرمعیارهای مربوط به معیارهای اصلی هفتگانه از طریق مقایسه دودویی آنها (براساس مقیاس کمیتی ساعتی) به‌دست می‌آید و این ضرایب، عناصر ستونی ماتریس W_{32} را تشکیل خواهند داد. نتیجه مقایسه دودویی زیرمعیارهای «بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی» یعنی «افزایش نظارت سازمان ملل متحد (IF1)»، «عدم انفعال زیست‌محیطی این نهاد بین‌المللی (IF2)»، «افزایش ضمانت اجرایی تعهدات بین‌المللی (IF3)» و «ثبات ایران در عضویت در تعهدات بین‌المللی (IF4)» و بردار موزون حاصل در جدول ۵ ارائه شده است. جهت محاسبه ماتریس مربوط به وابستگی‌های متقابل زیر معیارهایِ معیارهای اصلی (W_{32}) به شش ماتریس مقایسه دودویی دیگر علاوه‌بر جدول ۵ (ضمن کنترل ضریب سازگاری هریک) نیاز می‌باشد. لذا با توجه به محدودیت تعداد صفحات از درج سایر جداول خودداری کرده و صرفاً نتایج ارائه می‌شوند (ماتریس ۶).

ماتریس ۶. مقایسه دودویی زیرمعیارهای هریک از معیارهای اصلی (ماتریس W_{32})

$W_{32=}$

	IF	BF	EF	LF	OF	JF	UF
IF1	۰.۲۰۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
IF2	۰.۳۰۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰
IF3	۰.۲۲۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰
IF4	۰.۲۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
BF1	۰	۰.۳۰۳	۰	۰	۰	۰	۰
BF2	۰	۰.۶۹۷	۰	۰	۰	۰	۰
EF1	۰	۰	۰.۳۳۱	۰	۰	۰	۰
EF2	۰	۰	۰.۱۹۷	۰	۰	۰	۰
EF3	۰	۰	۰.۱۷۳	۰	۰	۰	۰
EF4	۰	۰	۰.۲۹۹	۰	۰	۰	۰
LF1	۰	۰	۰	۰.۲۹۹	۰	۰	۰
LF2	۰	۰	۰	۰.۳۱۷	۰	۰	۰
LF3	۰	۰	۰	۰.۳۸۴	۰	۰	۰
OF1	۰	۰	۰	۰	۰.۳۲۵	۰	۰
OF2	۰	۰	۰	۰	۰.۲۰۶	۰	۰
OF3	۰	۰	۰	۰	۰.۱۴۸	۰	۰
OF4	۰	۰	۰	۰	۰.۲۰۰	۰	۰
OF5	۰	۰	۰	۰	۰.۱۲۰	۰	۰
JF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۵۵۰	۰
JF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۳۶	۰
JF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۱۴	۰
UF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۴۶
UF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۲۰۴
UF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳۰۱
UF4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۱۴۸

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۵. مقایسه دودویی زیرمعیارهایِ مربوط به «بازیگران جهانی (بین‌المللی) زیست‌محیطی»

معیارها	IF1	IF2	IF3	IF4	بردار ویژه (W)
افزایش نظارت سازمان ملل متحد(IF1)	۱	۰.۶۹۳	۰.۷۷۵	۰.۹۳۵	۰.۲۰۹
عدم انفعال زیست‌محیطی این نهاد بین‌المللی (IF2)		۱	۱.۴۱۷	۱.۲۰۷	۰.۳۰۹
افزایش ضمانت اجرایی تعهدات بین‌المللی (IF3)			۱	۰.۷۷۸	۰.۲۲۷
ثبات ایران در عضویت در تعهدات بین‌المللی (IF4)				۱	۰.۲۵۵

ضریب سازگاری (CR) = ۰.۰۱

۶-۳. مقایسه دودویی وابستگی‌های درونی زیرمعیارها (ماتریس W_{33})

برای تعیین وابستگی‌های متقابل زیرمعیارها (و حتی معیارها) که بیانگر ویژگی‌های معیارهای اصلی هفتگانه می‌باشند (شکل ۳) از نظرات کارشناسان ذی‌ربط استفاده شد (جدول ۶).

جدول ۶. وابستگی‌های درونی زیرمعیارها با یکدیگر

زیرمعیارها	IF1	IF2	IF3	IF4	BF1	BF2	EF1	EF2	EF3	EF4	LF1	LF2	LF3	OF1	OF2	OF3	OF4	OF5	JF1	JF2	JF3	UF1	UF2	UF3	UF4
IF1		✓	✓		✓			✓		✓															
IF2	✓		✓		✓			✓		✓															
IF3	✓	✓																							
IF4								✓				✓						✓							
BF1	✓	✓				✓			✓	✓															
BF2					✓																				
EF1								✓		✓							✓								
EF2	✓	✓					✓																		
EF3					✓	✓																			
EF4	✓	✓			✓		✓					✓						✓		✓					
LF1												✓													
LF2				✓						✓	✓		✓	✓			✓	✓							
LF3												✓													
OF1												✓						✓	✓						
OF2																✓									
OF3	✓	✓													✓				✓	✓					✓

زیرمعیارها	IF1	IF2	IF3	IF4	BF1	BF2	EF1	EF2	EF3	EF4	LF1	LF2	LF3	OF1	OF2	OF3	OF4	OF5	JF1	JF2	JF3	UF1	UF2	UF3	UF4
OF4							✓					✓													
OF5				✓						✓		✓		✓						✓					✓
JF1														✓		✓				✓	✓				
JF2										✓						✓		✓	✓						✓
JF3																			✓						
UF1																									✓
UF2																									✓
UF3																✓		✓	✓	✓					✓
UF4																✓		✓		✓		✓	✓	✓	

مقایسه دودویی زیرمعیارهای دارای وابستگی متقابل با زیرمعیار «افزایش نظارت سازمان ملل متحد (IF1)» و بردار موزون حاصل از آن در جدول ۷ ارائه شده است. با توجه به محدودیت تعداد صفحات، نتیجه مقایسه‌های دودویی و بردار موزون سایر زیرمعیارهای دارای وابستگی متقابل (با کنترل ضریب سازگاری آنها) در ماتریس W_{33} آورده شده است (ماتریس ۷).

جدول ۷. مقایسه دودویی زیرمعیارهایِ دارای وابستگی متقابل با زیرمعیار «افزایش نظارت سازمان ملل متحد (IF1)»

معیارها	IF2	IF3	BF1	EF2	EF4	بردار ویژه (W)
عدم انفعال زیست‌محیطی این نهاد بین‌المللی (IF2)	۱	۱.۳۸۳	۱.۴۱۴	۳.۷۱۹	۳.۷۱۹	۰.۳۲۴
افزایش ضمانت اجرایی تعهدات بین‌المللی (IF3)		۱	۱.۷۱۸	۲.۶۲۰	۲.۶۲۰	۰.۲۶۵
تسریع شورای عالی انقلاب فرهنگی در بررسی سند ملی محیط زیست (BF1)			۱	۲.۶۸۸	۵.۱۴۳	۰.۲۴۵
تأمین اعتبار مورد نیاز صندوق ملی محیط زیست توسط دولت (EF2)				۱	۱.۵۴۱	۰.۰۹۵
حمایت مجامع تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیست (EF4)					۱	۰.۰۷۲

ضریب سازگاری (CR) = ۰.۰۳

ماتریس ۷. مقایسه دودویی زیرمعیارهای دارای وابستگی متقابل (ماتریس W_{33})

$W_{33}=$

	IF1	IF2	IF3	IF4	BF1	BF2	EF1	EF2	EF3	EF4	LF1	LF2	LF3	OF1	OF2	OF3	OF4	OF5	JF1	JF2	JF3	UF1	UF2	UF3	UF4
IF1	0	0.12	0.42	0	0.30	0	0	0.29	0	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IF2	0.32	0	0.58	0	0.06	0	0	0.51	0	0.09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IF3	0.26	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IF4	0	0	0	0	0	0	0	0.07	0	0	0	0.17	0	0	0	0	0	0.29	0	0	0	0	0	0	0
BF1	0.24	0.41	0	0	0	0.32	0	0	0.28	0.08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BF2	0	0	0	0	0.19	0	0	0	0.71	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF1	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0.11	0	0	0	0	0	0	0.58	0	0	0	0	0	0	0	0
EF2	0.09	0.10	0	0.28	0	0	0.58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF3	0	0	0	0	0.23	0.67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EF4	0.07	0.08	0	0	0.22	0	0.15	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0.19	0	0.06	0	0	0	0	0
LF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LF2	0	0	0	0.45	0	0	0	0	0	0.28	1	0	1	0.37	0	0	0.42	0.06	0	0	0	0	0	0	0
LF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0	0	0	0.05	0.39	0	0	0	0	0	0
OF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0.23	0.18	0	0	0	0.03	0.15
OF4	0	0	0	0	0	0	0.27	0	0	0	0	0.20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OF5	0	0	0	0.26	0	0	0	0	0	0.24	0	0.08	0	0.44	0	0	0	0	0.34	0	0	0	0	0.46	0.18
JF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.18	0	0.12	0	0	0.04	1	0	0	0	0.23	0
JF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.06	0	0	0	0	0	0.13	0	0.21	0.20	0	0	0	0	0.10	0.14
JF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.09	0	0	0	0	0	0
UF1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.07
UF2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.40
UF3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.26	0	0.13	0.10	0.16	0	0	0	0	0.06
UF4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0.07	0	0.22	0	1	1	0.17	0

۷-۳. محاسبه ابرماتریس حد

برای محاسبه ابر ماتریس حد لازم است مراحل ذیل طی شوند:

۷-۳-۱. تشکیل ابرماتریس ناموزون

با توجه به آنکه تمام ماتریس‌های مقایسه‌ای موجود در ساختار ابرماتریس ناموزون (W_{33}, W_{32}, W_{22}, W_{21}) محاسبه و سازگاری آنها کنترل شده است، می‌توان با جایگزین کردن این ماتریس‌ها در ابرماتریس اولیه، ابرماتریس ناموزون را به‌دست آورد (جدول ۸). در ادامه ابرماتریس ناموزون باید به ابرماتریس موزون[۱] تبدیل شود. برای تبدیل ابرماتریس ناموزون به

۱. ماتریسی که ساعتی آن را ماتریس تصادفی می‌نامد و جمع اجزای ستون آن ۱ است.

ابرماتریس موزون باید ابرماتریس ناموزون را در ماتریس خوشه‌ای[1] ضرب کرد. ماتریس خوشه‌ای میزان تأثیرگذاری هریک از خوشه‌ها برای دستیابی به اهداف مطالعه را منعکس می‌کند. ماتریس خوشه‌ای از مقایسه دودویی خوشه‌ها در چارچوب ساختار ابرماتریس اولیه (ناموزون) حاصل می‌شود.

جدول ۸. ابرماتریس ناموزون

هدف		معیارهای اصلی							زیرمعیارها																											
		IF	BF	EF	LF	OF	JF	UF	IF1	IF2	IF3	IF4	WL1	WL2	EF1	EF2	EF3	EF4	LF1	LF2	LF3	OF1	OF2	OF3	OF4	OF5	JF1	JF2	JF3	UF1	UF2	UF3	UF4
معیارهای اصلی	IF	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	BF	-۰٫۱۰	۰	-۰٫۱۳	-۰٫۳۰	-۰٫۱۱	-۰٫۴۰	-۰٫۱۳	-۰٫۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	WF	-۰٫۱۶	-۰٫۲۶	۰	-۰٫۲۶	-۰٫۱۲	-۰٫۰۷	-۰٫۱۳	-۰٫۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF	-۰٫۱۳	-۰٫۱۰	-۰٫۱۳	۰	-۰٫۲۳	-۰٫۲۲	-۰٫۱۹	-۰٫۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF	-۰٫۲۲	-۰٫۱۴	-۰٫۲۱	-۰٫۱۲	۰	-۰٫۱۴	-۰٫۲۲	-۰٫۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF	-۰٫۱۵	-۰٫۲۷	-۰٫۲۳	-۰٫۱۵	-۰٫۳۱	۰	-۰٫۱۴	-۰٫۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	JF	-۰٫۱۳	-۰٫۰۷	-۰٫۰۹	-۰٫۰۶	-۰٫۰۶	-۰٫۱۲	۰	-۰٫۱۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF	-۰٫۰۲	-۰٫۰۹	-۰٫۱۲	-۰٫۰۷	-۰٫۰۴	-۰٫۲۱	-۰٫۱۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
زیرمعیار	EF1	۰	-۰٫۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۰٫۱۲	-۰٫۳۲	۰	-۰٫۳۰	۰	۰	-۰٫۲۹	۰	-۰٫۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF2	۰	-۰٫۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۲	۰	-۰٫۵۸	۰	۰٫۰۲	۰	۰	-۰٫۵۱	۰	-۰٫۰۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF3	۰	-۰٫۲۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۶	۰٫۲۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF4	۰	-۰٫۲۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	-۰٫۰۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF1	۰	-۰٫۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۲	۰٫۲۱	۰	۰	۰	۰٫۲۲	۰	۰	۰٫۲۸	۰٫۰۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF2	۰	-۰٫۶۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۱۹	۰	۰	۰	۰٫۷۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF3	۰	۰٫۳۳	۰	۰٫۳۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۸	۰	۰	۰٫۱۳	۰	۰٫۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۵۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF1	۰	۰	۰	۰٫۱۹	۰	۰	۰	۰	۰٫۹	۰٫۱۰	۰	۰	۰٫۵۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۲	۰٫۲۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF5	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	JF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۵۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	JF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	JF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۱۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۲۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰٫۱۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

براساس پیشنهاد ساعتی، برای به‌دست آوردن اهمیت نسبی خوشه‌ها در ابرماتریس اولیه (ناموزون) لازم است ماتریس خوشه‌ای به‌گونه‌ای محاسبه شود که خوشه‌های ستونی آن به‌عنوان عناصر کنترلی در نظر گرفته شوند. به‌عبارت‌دیگر، خوشه‌های ستونی غیرصفر

1. Cluster Matrix

ابرماتریس اولیه (ناموزون) با خوشه‌های دیگرِ واقع در آن ستون مورد مقایسه دودویی قرار گیرند تا بردار اهمیت هر یک از خوشه‌های ستونی به‌دست آمده و در نهایت با در کنار هم قرار دادن بردار اهمیت هریک از خوشه‌ها، ماتریس خوشه‌ای حاصل شود (Saaty, 1999: 9). با توجه به ساختار ابرماتریس اولیه (ماتریس ۳) فقط لازم است خوشه ستونی مربوط به «معیارهای اصلی» با خوشه زیرمعیارها مورد مقایسه قرار گیرد (جدول ۹). در نتیجه، ماتریس خوشه‌ای به‌صورت ماتریس ۸ حاصل می‌شود.

جدول ۹. مقایسه دودویی خوشه‌ها

خوشه‌ها	معیارهای اصلی	زیرمعیارها	بردار ویژه (W)
معیارهای اصلی	۱	۱.۴۱	۰.۵۹
زیرمعیارها		۱	۰.۴۱

ماتریس ۸. ماتریس خوشه‌ای اولیه

	خوشه‌ها: زیرمعیارها	معیارهای اصلی	هدف
هدف	۰	۰	۱
معیارهای اصلی	۰	۰.۵۹	۰
زیرمعیارها	۱	۰.۴۱	۰

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۲-۷-۳. محاسبه ابرماتریس موزون

برای به‌دست آوردن ابرماتریس موزون، هریک از عناصر خوشه‌های ستونی ابرماتریس ناموزون در بردار اهمیت نسبی آن خوشه (از ماتریس خوشه‌ای) باید ضرب شود. ابرماتریس موزون به‌دست آمده تصادفی/ احتمالی می‌باشد. یعنی، جمع عناصر ستونی آن یک است (جدول ۱۰). هدف از به حد رساندن ابرماتریس موزون این است که تأثیر نسبی درازمدت هر یک از عناصر آن در یکدیگر حاصل شود. برای واگرایی ضریب اهمیت هریک از عناصر ماتریس موزون، لازم است آنها را به توان K رساند که یک عدد اختیاری بزرگ است. در این حالت همه عناصر ابرماتریس همانند هم (با هم برابر) خواهند شد (زبردست، ۱۳۸۹: ۸۶).

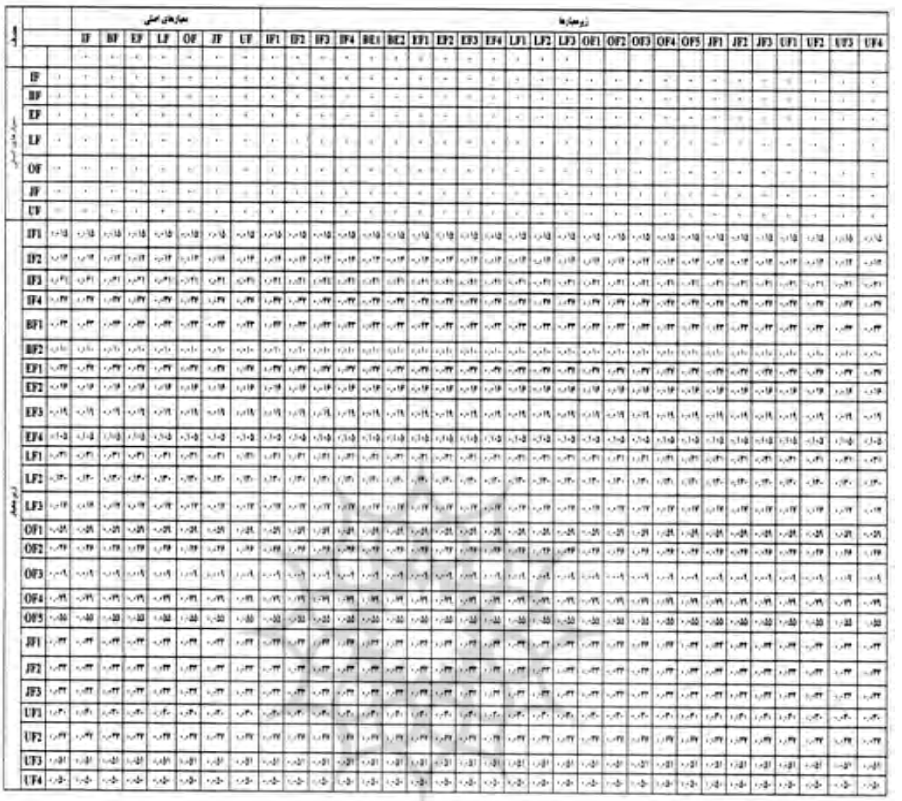
جدول ۱۰. ابرماتریس موزون

هدف		معیارهای اصلی							زیرمعیارها																									
		IF	BF	EF	LF	OF	JF	UF	IF1	IF2	IF3	IF4	BF1	BF2	EF1	EF2	EF3	EF4	LF1	LF2	LF3	OF1	OF2	OF3	OF4	OF5	JF1	JF2	JF3	UF1	UF2	UF3	UF4
معیارهای اصلی	IF	۰/۱۰۰	۰	۰/۰۹۰	۰/۱۸۰	۰/۰۶۰	۰/۱۴۰	۰/۰۸۰	۰/۰۶۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	BF	۰/۱۶۰	۰/۱۶۰	۰	۰/۱۶۰	۰/۰۶۰	۰/۰۴۰	۰/۰۶۰	۰/۰۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF	۰/۱۲۰	۰/۰۶۰	۰/۰۸۰	۰	۰/۱۲۰	۰/۱۲۰	۰/۱۰۰	۰/۱۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF	۰/۲۲۰	۰/۰۷۰	۰/۱۳۰	۰/۰۸۰	۰	۰/۰۸۰	۰/۱۳۰	۰/۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF	۰/۱۵۰	۰/۲۲۰	۰/۱۲۰	۰/۰۹۰	۰/۱۵۰	۰	۰/۰۸۰	۰/۱۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	JF	۰/۱۲۰	۰/۰۴۰	۰/۰۵۰	۰/۰۴۰	۰/۱۰۰	۰/۰۷۰	۰	۰/۰۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF	۰/۱۴۰	۰/۰۳۰	۰/۰۶۰	۰/۰۴۰	۰/۰۳۰	۰/۰۶۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
زیرمعیار	IF1	۰	۰/۰۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴۰	۰/۴۲۰	۰	۰/۴۰۰	۰	۰	۰/۲۹۰	۰	۰/۱۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
	IF2	۰	۰/۱۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴۲۰	۰	۰/۵۸۰	۰/۱۶۰	۰	۰	۰/۵۱۰	۰	۰/۰۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	IF3	۰	۰/۰۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۴۲۰	۰/۴۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	IF4	۰	۰/۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۷۰	۰	۰	۰/۰۷۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	BF1	۰	۰	۰/۱۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۹۰	۰/۴۱۰	۰	۰	۰/۴۲۰	۰	۰	۰/۲۸۰	۰/۰۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	BF2	۰	۰	۰/۲۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۹۰	۰	۰	۰/۷۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF1	۰	۰	۰	۰/۱۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۸۰	۰	۰	۰/۱۳۰	۰	۰/۱۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۵۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF2	۰	۰	۰	۰/۰۹۰	۰	۰	۰	۰/۰۹۰	۰/۰۱۰	۰	۰	۰	۰	۰/۵۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۲۰	۰/۵۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	EF4	۰	۰	۰	۰/۱۱۰	۰	۰	۰	۰/۰۷۰	۰/۰۸۰	۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰/۱۵۰	۰	۰	۰	۰/۲۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۹۰	۰	۰/۰۶۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF1	۰	۰	۰	۰	۰/۱۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF2	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۸۰	۱	۰	۱	۰/۲۹۰	۰	۰/۲۲۰	۰/۰۶۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	LF3	۰	۰	۰	۰	۰/۱۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۵۰	۰/۲۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۳۰	۰/۰۸۰	۰	۰	۰/۰۳۰	۰/۱۵۰
	OF4	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۳۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰	۰	۰/۴۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	OF5	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰/۰۸۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰	۰/۲۶۰	۰/۱۸۰
	JF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۱۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۵۰	۰	۰/۱۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۴۰	۱	۰	۰/۳۳۰	۰	۰
	JF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۳۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۶۰	۰	۰	۰	۰/۱۳۰	۰	۰/۲۱۰	۰/۴۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۰۰	۰/۱۴۰	۰	۰	۰	۰
	JF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۹۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
	UF1	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۴۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۲۰
	UF2	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۸۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۳۱۰
	UF3	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۱۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۲۶۰	۰	۰/۱۲۰	۰/۱۰۰	۰/۱۶۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۶۰
	UF4	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۸۰	۰	۰/۰۴۰	۰	۰/۲۲۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

با تکرار این کار، ابرماتریس حد به‌دست خواهد آمد. در پژوهش حاضر در توان ۴۸ ابرماتریس موزون، ابرماتریس حد به‌دست آمده است که تمامی عناصر آن با یکدیگر تقریباً برابر شده‌اند (جدول ۱۱). لازم به ذکر است، عناصر ابرماتریس حد باید نرمال شوند تا حالت تصادفی/ احتمالی به‌دست آید (جمع عناصر ستونی آن یک شود). بردار اهمیت نهایی برای هدف این پژوهش پس از نرمال شدن در ماتریس ۹ ارائه شده است.

براساس بردار اهمیت نهایی (W_{ANP}) (جدول ۱۱)، ۳ زیرمعیارِ «قرار گرفتن مسائل محیط زیست در اولویت نمایندگان به‌ویژه فراکسیون محیط زیست و کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی (LF2 =۰/۱۳۰)»، «حمایت مجامع تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیست (EF4=۰/۱۰۵)» و «توسعه دیپلماسی زیست‌محیطی (OF4=۰/۰۷۹)»، به‌ترتیب بیشترین تأثیر را در تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی خواهند داشت.

جدول ۱۱. ابرماتریس حد



ماتریس ۹. خلاصه یافته‌های تحقیق

$$w_{21} = \begin{bmatrix} IF\ 1 & 0.015 \\ IF\ 2 & 0.012 \\ IF\ 3 & 0.021 \\ IF\ 4 & 0.047 \\ BF\ 1 & 0.043 \\ BF\ 2 & 0.010 \\ EF\ 1 & 0.037 \\ EF\ 2 & 0.016 \\ EF\ 3 & 0.019 \\ EF\ 4 & 0.105 \\ LF\ 1 & 0.031 \\ LF\ 2 & 0.130 \\ LF\ 3 & 0.017 \\ OF\ 1 & 0.059 \\ OF\ 2 & 0.026 \\ OF\ 3 & 0.009 \\ OF\ 4 & 0.079 \\ OF\ 5 & 0.055 \\ JF\ 1 & 0.034 \\ JF\ 2 & 0.033 \\ JF\ 3 & 0.032 \\ UF\ 1 & 0.030 \\ UF\ 2 & 0.027 \\ UF\ 3 & 0.051 \\ UF\ 4 & 0.050 \end{bmatrix}$$

۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این مقاله فرایند تحلیل شبکه‌ای و کاربرد آن در حوزه محیط زیست به‌منظور شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی کشور مطرح شد. نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد، با توجه به اهمیت وابستگی متقابل بین عناصر تصمیم در برنامه‌ریزی‌ها و سیاستگذاری‌های زیست‌محیطی، فرایند تحلیل شبکه‌ای می‌تواند نقش مفید و کاربردی ایفا کند. پژوهش حاضر از حیث روش نشان می‌دهد، فرایند تحلیل شبکه‌ای ضمن حفظ کلیه قابلیت‌های فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی از جمله سادگی، انعطاف‌پذیری به‌کارگیری معیارهای کمی و کیفی به‌طور همزمان، قابلیت بررسی سازگاری در قضاوت‌ها و امکان رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها می‌تواند بر محدودیت‌های جدی آن، از جمله در نظر نگرفتن وابستگی‌های متقابل بین عناصر تصمیم و فرض اینکه ارتباط بین عناصر تصمیم سلسله‌مراتبی و یک‌طرفه است، فایق آمده و چارچوب مناسبی را برای تحلیل حوزه محیط زیست فراهم آورد.

همچنین یافته‌های این پژوهش حکایت از آن دارد که سه زیرمعیارِ «قرار گرفتن مسائل محیط زیست در اولویت نمایندگان به‌ویژه فراکسیون محیط زیست و کمیسیون کشاورزی مجلس شورای اسلامی (LF2 =۰/۱۳۰)»، «حمایت مجامع تصمیم‌گیری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیست (EF4=۰/۱۰۵)» و «توسعه دیپلماسی زیست‌محیطی (OF4=۰/۰۷۹)»، به‌ترتیب بیشترین تأثیر را در تدوین خط‌مشی زیست‌محیطی خواهند داشت.

با توجه به نتایج و ادبیات پژوهش، پیشنهادهای ذیل مطرح می‌شوند: ۱. لزوم توجه به نقش محوری کمیسیون کشاورزی و فراکسیون محیط زیست مجلس شورای اسلامی در خط‌مشی‌گذاری زیست‌محیطی. ۲. توجه به نقش دوگانه حفاظت ـ بهره‌برداری کمیسیون کشاورزی. چراکه حوزه کشاورزی به‌عنوان یکی از حوزه‌های بهره‌بردار محیط زیست، همزمان ایفای نقش حفاظت از آن را برعهده دارد. به‌ویژه این امر در مباحث توسعه کشاورزی می‌تواند موجب آسیب به محیط زیست شود. ۳. با توجه به وجود دو فراکسیون محیط زیست و کشاورزی در مجلس، خلأ موجود آن است که، اولویت اول تا چندم اغلب نمایندگان مجلس مسائل زیست محیطی نبوده و مسائل دیگر توسعه‌ای نظیر تورم،

اشتغال و اقتصادی در اولویت قرار دارند. لذا لـزوم توجـه بـه ایـن حـوزه در اولویـت‌بنـدی نماینـدگان مجلـس ضـروری اسـت. ۴. توجـه بـه نقـش حمـایتی مجـامع تصـمیم‌گیـری و سیاستگذاری کشور از جایگاه منابع طبیعی و محیط زیسـت از قبیـل شـورای عـالی انقـلاب فرهنگی، شورای عالی محیط زیست، صندوق ملی محیط زیست، کمیته ملی توسعه پایـدار و غیره. ۵. توجه به نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی در بررسی سند ملی محیط زیسـت و رفع ابهامات احتمالی درخصوص صلاحیت اداری این شـورا درخصـوص بررسـی سـند یـا نهاد سیاستگذاری کلان‌تر نظیـر مجمـع تشـخیص مصـلحت نظـام یـا شـورای عـالی محـیط زیست. ۶. توجه به ویژگی وحدت‌بخشـی شـورای عـالی محـیط زیسـت در بـین بـازیگران متکثر زیست‌محیطی با توجه به شأن نظارتی آن بر دسـتگاه‌هـای اجرایـی. ۷. تـأمین سـرمایه مورد نیاز صندوق ملی محیط زیست توسط دولت به‌منظور کمک به پروژه‌های سـازگار بـا محـیط زیسـت. ۸. رفـع تنـاقض مفهـومی پـیش‌روی کمیتـه ملـی توسـعه پایـدار بـه‌عنـوان زیرمجموعه شورای عالی محیط زیست؛ چرا که به لحـاظ نظـری، محـیط زیسـت بـه‌عنـوان یکی از ابعاد چهارگانه توسعه پایدار (در کنار سه بعد اقتصادی، اجتماعی و سیاسـی) طـرح می‌شود، اما در ساختار اجرایی کشور، کمیته ملی توسعه پایدار زیرمجموعه ساختار شورای عالی محیط زیست قرار گرفته است. ۹. لزوم توجه به تعهدات بین‌المللـی زیسـت‌محیطـی و مشارکت در حل مسائلی که ریشه برون‌مرزی دارند (نظیر بحران ریزگردها).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

۱. اصلی‌پور، حسین، شمس‌السادات زاهدی، فتاح شریف‌زاده و وجه‌الله قربانی‌زاده (۱۳۹۳). «تبیین الگوی بومی تدوین خط‌مشی‌های زیست‌محیطی کشور با استفاده از نظریه داده‌بنیاد»، *اندیشه مدیریت راهبردی*، سال هشتم، ش ۱.

۲. دبیری، فرهاد، مجید عباسپور، رضا مکنون و بیتا آزادبخت (۱۳۸۶). «جایگاه محیط زیست در قوانین برنامه‌ای پس از انقلاب در ایران»، فصلنامه *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، دوره نهم، ش ۱.

۳. زبردست، اسفندیار (۱۳۸۹). «کاربرد فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای»، *هنرهای زیبا، معماری و شهرسازی*، ش ۴۱.

۴. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی (۱۳۸۲). *چشم‌انداز بلندمدت جمهوری اسلامی ایران*، انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی.

۵. شبیری، سیدمحمد، آلاله قائمی و پونه قائمی (۱۳۹۲). «بررسی روند آموزش محیط زیست در برنامه‌های پنج‌ساله توسعه کشور و ارائه راهکارهای مناسب جهت اجرای آموزش محیط زیست»، فصلنامه *آموزش محیط زیست و توسعه پایدار*، سال اول، ش ۴.

۶. فرخیان، فروزان، محمد حسین‌پور و آتوسا سلیمانی (۱۳۹۲). «تحلیل نقش تحصیلات بر نگرش دبیران مقطع راهنمایی نسبت به معیارهای مرتبط با آموزش محیط زیست»، فصلنامه *آموزش محیط زیست و توسعه پایدار*، سال دوم، ش ۱.

۷. علوی‌پور، فاطمه‌سادات، امیرهوشنگ احسانی، مرضیه ثالثی و فائزه چهرآذر (۱۳۹۲). «تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات در توسعه پایدار محیط زیست»، فصلنامه *آموزش محیط زیست و توسعه پایدار*، سال دوم، ش ۱.

۸. معمارزاده، غلامرضا و نرجس شکری (۱۳۸۵). «ارائه مدل پویا برای اجرای خط‌مشی‌های عمومی»، فصلنامه *مدیریت*، سال سوم، ش ۸/۳.

9. Carlucci, D. and G. Schiuma (2008). "Applying the Analytic Network Process to Disclose Knowledge Assets Value Creation Dynamics", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, Issue. 4.

10. Chung, S. H., A. H. L. Lee and W. L. Pearn (2005). "Analytic Network Process (ANP) Approach for Product Mix Planning in Semiconductor Fabricator", *International Journal of Production Economics*, Vol. 96, No. 1.

11. Garcia-Melon, Monica, Javier Ferris-Onate, Jeronimo Aznar-Bellver, Pablo Aragonés-Beltran and Rocio Poveda-Bautista (2008). "Farmland Appraisal Based on the Analytic Network Process", *Journal of Global Optimization*, Vol. 42.

12. Hsu, A. (2013). *Manager of Environmental Efficiency Index 2012 Project*, Interview Report by Sabz Press Media.

13. Lee, H. and et al. (2009). "Selection of Technology Acquisition Mode Using the Analytic Network Process", *Mathematical and Computer Modeling*, Vol. 49, Issues 5–6.

14. Marcoux, A. (2006). Population Change-natural Resources Environment Linkages in Central and South Asia, Retrieved from http://www.fao.org.

15. Saaty, T. L. (1999). *Fundamentals of the Analytic Network Process, Proceedings of ISAHP 1999*, Kobe, Japan.

16. Siahaan, T. S. (2013). *Environmental Education: A Mismatch between Theory and Practice, Indonesia to Boost Geothermal Focus*, Central of Environmental Education.

17. Taleghani, G. (2005). "The Role of Technology Management in Sustainable Development", *Noor Magazine*, Volume 3, Issue 3.

18. United Nation Environmental Program (UNEP) (2002). Simply Agenda 21.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی