

Uncertainty and Environmental Management

Pirazizy, A. A., (Ph.D)

Lecturer of Iran Science and Technology University

Abstract

There is always an ineradicable element of indeterminacy in deciding whether a new empirical situation is an instance of a class of entities under one theory or model, or another.

In this paper we learn from the detailed analysis of the creation of scientific knowledge over the past twenty years or so, that many of the intellectual commitments which constitute that knowledge are not completely validated and not fully determined by empirical nature.

This paper considers the implications for current assumptions about scientific knowledge and environmental policy raised by the preventive approach and the associated precautionary principles. Furthermore, this paper offers a critical examination of approaches to characterizing different kinds of uncertainty in policy knowledge especially in relation to decision making upstream from environmental effects via the key dimension of unrecognized indeterminacy in scientific knowledge. The paper argues that shifting the normative principles applied to policy use of science is not merely an external shift in relation to the same body of natural knowledge, but also involves the possible reshaping of the natural knowledge itself.

مدیریت محیط زیست و اصل عدم قطعیت

علی اکبر پیرعزیزی*

چکیده

همواره در کلیه مدل‌ها و نظام‌های زیست محیطی اجزایی به صورت غیر قطعی وجود دارند. عملکرد این عوامل نامشخص بوده و نیاز به کسب اطلاعات و تجربه‌های زیادتری می‌باشد. در این مقاله می‌آموزیم که هر چند پیشرفت تکنولوژی ما را قادر به تجزیه و تحلیل جزئیات اطلاعات علمی به دست آمده در طی بیست سال گذشته نموده، ولی در برخی موارد تاکنون درستی فرضیات پایه آنها به طور کامل مشخص نشده است. در این مقاله به محورهای اصلی عدم قطعیت پرداخته و شاخص‌های مهم در این رابطه تعریف شده است. هم‌چنین به لزوم ایجاد تحول در سیاست‌های مربوط به دانش فنی و محیط زیست با استفاده از مدیریت پیشگیرانه تأکید گردیده است.

مقدمه

ایجاد تحول در سیاست‌های مربوط به ارتباط دانش فنی و محیط زیست جهت مدیریت پیش‌گیری از مهمترین اهداف مدیریت محیط زیست در دهه گذشته بوده است. این تحولات بر مبنای پذیرفتن وجود ابهام در پیش‌بینی‌های علمی صورت می‌پذیرد و بر مبنای این پذیرش تصمیمات اخذ شده در مورد محیط زیست را با اطمینان بیشتری می‌توان به مرحله اجرا گذاشت. در گذشته، بشر غالباً زمانی متوجه خسارت می‌شد که کار از کار گذشته بود و جبران خسارت، هزینه‌های هنگفتی را تحمیل می‌نمود.

هر چند که نیاز به پیش‌گیری ضروری است، لیکن عمل به آن بسیار مشکل و پیچیده است زیرا جهت دست‌یابی به این امر مهم بایستی توان و ظرفیت تقبل آشفتگی‌های محیط را شناخت. بر اساس این شناخت می‌توان معیارها و شاخص‌های لازم و کافی جهت اخذ تصمیمات در مورد چگونگی عملکرد را ایجاد نمود. بنابراین، تنها از راه شناخت واقعی محیط است که می‌توان تخریب و صدمات حاصله از عملکرد بشر را به حداقل رسانید. در این راستا پرسش‌های مهمی مطرح است که عبارتند از:

(۱) چگونه می‌توان کارایی بهره‌برداری را افزایش داد تا

* عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت ایران

کمترین تخریب به منابع طبیعی و کمترین میزان آلودگی به محیط وارد شود؟

(۲) با تصور این که کاراترین نظام‌های بهره‌برداری در اختیار باشد، آیا توسعه پایدار امکان‌پذیر است؟

(۳) آیا روند رو به افزایش عرضه، تقاضا و مصرف‌گرایی تمام تلاش بشر را برای توسعه پایدار به کام نخواهد کشید؟

(۴) از آنجایی که هدف، دست‌یابی به سیاستی است که ضمن کنترل بهره‌برداری پایدار و زیست محیطی، توان کنترل مصرف‌گرایی را نیز داشته باشد، بنابراین با توجه به ابعاد گسترده و گوناگون و رو به افزون ویژگی‌های اجتماعی که نیاز به مصرف را در ابعاد جغرافیایی مختلف پیچیده‌تر نموده، آیا روند سیاست‌گذاری محیطی (مدیریت محیط زیست) توان اعمال دانش فنی زیستی (فن‌آوری زیستی) را دارد؟ اگر جواب مثبت است، تا چه حد این روند مدیریت می‌تواند جدا از فشارها و بینش اقتصادی حاکم بر توسعه پیش رود؟

(۵) با توجه به ابعاد دانش امروزی، آیا ساز و کارها و شاخص‌های لازم و کافی جهت ایجاد نظام‌های بهره‌برداری بهینه زیست محیطی در مقیاس گسترده موجود است؟ تا چه حد امکان پیشرفت آن وجود دارد؟ آیا توان ارزیابی تأثیرات و پیش‌بینی واکنش‌های این نظام‌ها در آینده وجود خواهد داشت؟

(۶) در جایی که فرایندهای حاکم بر نظام‌های بهینه زیست محیطی خود در پرده‌ای از ابهام و تردید قرار دارند، آیا توان درک روند آتی فرایندهای اجتماعی بهره‌برداری، مصرف و نیاز امکان‌پذیر است؟

شاید نخستین گام در پاسخ به پرسش‌ها یا تردیدهای فوق، شناسایی ماهیت و تعیین ویژگی وجودی عوامل تشکیل دهنده و سپس درک ابعاد اجتماعی فراگرد آنها باشد. در واقع مسئولیت حفاظت از محیط زیست و تعدیل مشکلات آن بر مبنای بینش فنی و تفکرات اقتصادی موجود مشکل بزرگی است که بادر نظر گرفتن پاسخ دو پرسش زیر ابعاد آن دو چندان شده است.

- مسئولیت حفاظت تا چه حدی از تخریب محیط ممانعت می‌کند؟

- مدیریت حفاظت زیست محیطی تا چه حدی توسط

دانش فنی و تا چه حدی توسط سایر جوانب اجتماعی - اقتصادی درک و حمایت می‌شود؟

مدیریت کاهش خطرپذیری

مدیریت کاهش اساساً به عنوان نظام علمی برای شناسایی، سنجش و تجزیه و تحلیل مخاطرات و ایمنی در مورد مسائل و مشکلات ناشی از نظام‌های فیزیکی - مکانیکی توسعه بر محیط مطرح است [۱۰]. همان‌گونه که ارزیابی اثرات توسعه بر محیط زیست در مورد برنامه‌های توسعه و عمران کاربرد وسیعی یافته، مدیریت کاهش نیز به عنوان ساز و کار مکمل این ارزیابی‌ها مطرح می‌شود.

با تمام این اوصاف نکات مبهمی وجود دارد که ارزیابی‌های متداول قادر به پاسخ‌گویی به آنها نیست [۲]. از جمله این نکات می‌توان از کاستی‌های دانش بشر در مورد نظام محیط زیست و اصل تناقض باورها نام برد که نمایانگر محدودیت‌های حاکم بر دانش (وضع موجود) بشر است. زیرا، نظام‌های زیست محیطی در ماهیت امر محصول دانش فنی نبوده و نمی‌توان بر اساس بینش‌ها و روش‌های حاکم بر دانش فنی موجود به تعریف، تعیین و تنظیم کامل مرزها و کلیت این نظام پویا و پیچیده پرداخت و به شبیه‌سازی فیزیکی محیط اقدام نمود. مهم‌ترین ویژگی یک شبیه‌سازی، متغیرهای حالت سیستم آن است. این متغیرهای حالت سیستم، فقط بر مبنای شناخت دقیق سیستم و کلیت آن قابل درک هستند. بر اساس شناسایی معرفه‌ها و معیارهایی که تشکیل دهنده آنها هستند، می‌توان به شناخت واقعی نظام دست یافت و از عدم قطعیت و تناقض باورها کاست.

یکی از ویژگی‌های عمده، تلاش بشر برای درک نظام محیط زیست و شناخت هر چه بهتر آن در تناقض باورهاست که می‌توان آن را به عنوان یکی از اصول بنیادین عدم قطعیت نامید. بدین معنی که یقین‌های شدیداً متناقضی در مورد عملکرد نظام‌های زیست محیطی و ارتباط آنها با نظام‌های اجتماعی - اقتصادی وجود دارد.

شاید یکی از دلایل عمده در تناقض باورها آن باشد که برخی از افراد واقعیت‌ها را چنان می‌پندارند که خواسته آنها از واقعیت است و یا به دلیل پیچیدگی ارتباطات نظام زیست‌محیطی مبنای درک حقیقت، انتخابی سلیقه‌ای است. حقیقت امر این است که اگر علوم محدود شوند، چالش‌های علمی ابتدا در صدد پاسخ به سئوالات مشکل‌تر برآمده و در انتها با انبوهی از دستاوردهای آماری سعی در یافتن پاسخ به سئوالاتی خواهند داشت که شاید پایه و بنیان حقیقی مشکل مورد نظر باشد. به عنوان مثال انهدام جنگل‌ها در کل و مشکل جنگل‌زدایی به عنوان یکی از مهم‌ترین معرفه‌ها در مسایل محیطی مطرح است. نظریه غالب در این مورد تأکید بر افزایش برداشت انسانی از جنگلها نسبت به رویش سالانه جنگل دارد. در این مورد به مثالی از هیمالیا توجه شود. مطالعات برآورد متخصصین مختلف در زمینه مقایسه وضع زیست‌محیطی جنگل‌های هیمالیا نشان می‌دهد که برخی از متخصصین میزان مصرف و برداشت سوخت در واحد سطح را ۶۷ برآورد کرده‌اند در حالی که برخی دیگر از آنان میزان محصول پایای حاصل از رویش جنگل در واحد سطح را ۱۵۰ برآورد نموده‌اند. علیرغم اعداد و ارقام ارایه شده، اگر برآوردهای متخصصین گروه اول صحیح ارزیابی شود هم اکنون یا در زمانی نه چندان دور هیمالیا باید کاملاً عاری از پوشش گیاهی باشد و اگر نظر گروه دوم متخصصین را صحیح در نظر بگیریم در نتیجه در فاصله زمانی کوتاهی این منطقه بایستی به بزرگترین محل تجمع توده بیولوژیکی (بیومس) که تا به حال در جهان دیده شده است تبدیل شود. هر چند دست‌یابی به آمار اندازه‌گیری دو عامل فوق به نظر آسان می‌رسد، لیکن ناهمگونی فیزیکی - اکولوژیکی منطقه به بیننده اطمینان می‌دهد به دلیل این که تغییرات در نظام‌های اقتصادی، کشاورزی، مهاجرت، دانش فنی و الگوی مصرف جمعیت نیز عوامل مؤثری در شکل‌گیری نظام موجود محیطی این جنگل‌ها می‌باشد، شاخص راهنمایی به نام محصول پایدار حاصل از شاخص‌های رویش و مصرف نمی‌تواند نمایانگر وضعیت تخریب یا ثبات محیط باشد. بنا به گفته وینبرگ (۱۹۷۲) شاید دلیل تناقضات

دستاوردها آن باشد که آنها از محدوده علم خارج شده و وارد ماورای علوم شده‌اند. به عقیده نویسنده آن چه وینبرگ تحت عنوان ماورای علوم بیان کرده، غیر ممکن نیست اما لازم است که شناخت کلیت نظام محیط زیست و ارتباطات آن بر درک علمی عصر حاضر حاکم شود، هر چند که این شرایط نوین با تفکرات اولیه و بینش بشر در مورد ارتباط محیط و علم متفاوت باشد. لذا با توسل به چنین ایده‌ای نیاز است بنیان علم نوینی را تحکیم نمود تا در صورت ادامه تناقض باورها، توان تشریح ویژگی ضرورت بقای این باورها به وجود آید. این به آن معنی است که به جای این پیش‌داوری که ترجیح می‌دهیم حقیقت چه باشد، به شناخت حقیقت موجود پرداخته شود.

نخستین مطلبی که بایستی در مورد اصل تناقض باورها ارائه داشت این است که اصل مطرح شده در حقیقت قصد مخدوش نمودن علم و یا روش‌های علمی را ندارد، بلکه تلاشی است در رفع یک سونگری و ساده‌اندیشی نسبت به کلیت نظام پویا و تعادل محیط زیست که هر یک از عملکردهای بشر به نحوی با سلسله ارتباطات کنش و واکنشی آن در ارتباط است. مثال ارائه شده برای درک این موضوع است که چگونه ممکن است متخصصین برجسته، مؤسسات و روش‌های علمی دقیق دچار چنین نتایج متضادی شوند.

حال اگر در شرایط بغرنج حاکم بر دانش امروز که عدم توافق‌ها شدت گرفته و تناقض باورها قوی‌تر می‌شوند، بشر سعی در بهره‌مندی پایدار از محیط (منطبق با ملاحظات زیست محیطی) داشته باشد، پیشنهاد می‌شود که از پرسش سلیقه‌ای و پیش‌داوری در مورد حقیقت پرهیز نموده و اصل شناخت (حقیقت هر فرایند، پدیده و نشاند) پیگیری شود؛ به عبارت دیگر مدیریت زیست‌محیطی ایجاد شود. در غیر این صورت سدی استوار در راه دست‌یابی به حقایق به وجود خواهد آمد.

البته بشر بنا بر خواستگاه ذاتی، ترجیح می‌دهد که دنیا را همان‌گونه تصور کند که مورد پسند وی است. حال اگر چنین رویه و روحیه‌ای بر سلسله تلاش‌های وی برای شناخت (نظام محیط زیست) حاکم شود، در نتیجه پایانی برای پاسخ‌های گوناگون به پرسش اصلی این علم نوین نخواهد بود. زیرا به تعداد حالت‌های قابل قبول و متغیرهای آن، نظریه در مورد

حقیقت (اصل پویایی ثبات محیط) وجود خواهد داشت که نقطه توقف آن در بی‌نهایت خواهد بود.

عدم قطعیت

با توجه به محدودیت دانش بشر در مورد ارتباطات پیچیده نظام زیست‌محیطی، در زمان حاضر بشر نیازمند شناخت عوامل بیشتر و تعیین شاخص‌های بیشتری است تا بتواند مشکلات و مسایلی که فراتر از مرزهای دانش‌امروزی وی (و تعریف آنها بر اساس معیار و روش‌های متداول دانش وی امکان‌پذیر نیست) است را تعریف نماید. در نتیجه از خطرپذیری، تردید، نادانی و ابهام کاسته شده و به تدریج امنیت، وضوح، دانایی و قطعیت حاصل می‌شود [۲]. عدم قطعیت در مدیریت محیط زیست بر چهار محور اصلی تأکید دارد که عبارتند از:

خطر پذیری: در مدیریت محیط زیست، خطرپذیری به مفهوم دانستن احتمالات تعریف می‌شود. در این ناره مدیریت محیط زیست تأکید دارد که هنگامی می‌توان در مورد خطرپذیری و احتمالات وقوع و گستره آن بحث نمود که رفتار و عملکرد نظام به طور دقیق شناسایی شده و احتمال وقایع مختلف توسط روش‌های تجزیه و تحلیل علمی مشخص شده باشد. به مفهوم واضح‌تر، شناخت دقیق عملکرد نظام و احتمالات آن محقق شده باشد.

تردید: در مدیریت محیط زیست تردید به مفهوم ندانستن احتمالات تعریف می‌شود. بدین مفهوم که پارامترهای مهم یک نظام شناخته شده باشند، لیکن پراکنش، جایگاه و احتمال کنش آنها در سلسله نظام مشخص نباشد. در این حالت تردید به وجود می‌آید. به عبارت دیگر تردید عبارت است از دیدگاه‌هایی که پارامترهای اصلی نظام را می‌شناسد ولی احتمال ارتباطات و جایگاه‌های آنها را در درون نظام نمی‌داند [۴].

نادانی: در مدیریت محیط زیست، نادانی به مفهوم ندانستن تعریف می‌شود که در صورت تسلیم به تمام اطلاعات دریافت شده نادانی افزایش می‌یابد. نادانی یکی از بغرنج‌ترین موضوعاتی است که دارای تعریف مشخصی نبوده و یکی از بزرگترین مشکلات در مدیریت محیط زیست است. برای

روشن شدن مفهوم نادانی به مثال زیر توجه فرمایید:

در فاجعه انفجار مرکز هسته‌ای چرنوبیل در ماه مه سال ۱۹۸۶ میلادی ابرهای رادیواکتیو به سمت انگلستان حرکت نموده و در اثر ریزش‌های جوی ذرات رادیوکازیم بر دامنه ارتفاعات بخش ویلز نشست. دانشمندان با اطمینان اعلام نموده بودند که اثرات این ذرات رادیواکتیو بیش از چند روزی در محیط باقی نخواهد ماند ولی بر خلاف تصور، ۶۰ هفته بعد از این اتفاق، دولت خرید و فروش گوشت کشتارگاه‌های آن مناطق را ممنوع اعلام نمود [۱۳]. تصور دانشمندان بر این بود که پس از شسته شدن گیاهان، ماده رادیوکازیم دیگر جابه‌جا نخواهد شد. ولی پس از ۶ سال هنوز هم بعضی از تپه‌های منطقه غیر قابل استفاده باقی مانده‌اند. در اصل دانشمندان در ارزیابی خواص و چگونگی فعل و انفعالات رادیوکازیم و کیفیت شیمیایی خاک دچار اشتباه شده بودند و نتایج تحقیقات بعدی مؤید این اشتباه بود، زیرا مطالعات قبلی متخصصین در مورد اثرات رادیوکازیم در محیط خاک‌های رس قلیایی صورت گرفته و نتایج نشان داده بود که رادیوکازیم در محیط خاک قلیایی فعل و انفعال انتقالی نشان نمی‌دهد، در صورتی که خاک منطقه از نوع رس باکیفیت اسیدی بود. بدین ترتیب بر خلاف انتظار دانشمندان (که از اسیدی بودن خاک محل آگاهی نداشتند) جابه‌جایی رادیوکازیم در خاک منطقه صورت پذیرفت. این فرایند باعث آلودگی ریشه گیاهان شده و گیاهان نیز خوراکی احشام گردیدند و آنها را آلوده ساختند. اهمیت قضیه اینجاست که این اشتباه بزرگ اجتماعی و علمی دانشمندان به دنبال تجربیات معمول اتفاق افتاده بود زیرا متخصصین بدون مطالعه قبلی کیفیت شیمیایی خاک محل مورد نظر، بر اساس تجربیات به دست آمده از طریق آمارهای موجود بر روی خاک‌هایی باکیفیت شیمیایی قلیایی و فقط به واسطه رس بودن آن اعلام نظر نموده بودند. معنی دیگر این امر آن است که متخصصین نمی‌دانستند که دلیل اصلی را نمی‌دانند.

ابهام: در مدیریت محیط زیست، ابهام به مفهوم رشته‌های آشفته و یا شبکه‌های باز تردیدها، خطرپذیری‌ها و نادانی‌ها تعریف می‌شود. بدین مفهوم که اگر تردید به صورت مشخص و روشن تعریف و تشریح نشود به ابهام تبدیل می‌شود. ابهام در

اصل بخشی از تردید است و نبایستی آن را تکامل جهت دار تردید نامید. زیرا بنا بر نظر اوربوردان و ریز [۹] مسئله ابهام در بسیاری از موارد در حیطه سئوالات علوم فنی و روش‌های آن جای دارد. در اصل ابهام ویژگی شاخصی است که دانش را فرا گرفته و قطعیت آن را در هنگام مواجهه با شرایط جدید مخدوش می‌سازد.

عدم قطعیت در تعیین شاخص‌ها

هنگام تصمیم‌گیری در مورد اصول حاکم بر محیط زیست با استناد به اطلاعات موجود، امکان وجود عدم قطعیت پیرامون موضوع علمی مورد نظر و توجیه آن پیش می‌آید. شناخت این حالت عدم قطعیت خود تابعی از درک هر چه بهتر قوانین دانایی است [۵]. عدم قطعیت علمی در مورد پدیده‌های شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی حاکم بر محیط هر منطقه بسیار پیچیده بوده و امکانات موجود در جهت کاهش این پیچیدگی فوق‌العاده محدود است. بنابراین تأثیر مدیریت محیط زیست در کاهش اتلاف هزینه‌ها و شاخص‌های مؤثر تا حدودی قابل درک و شناسایی است و در تمام موارد همراه با قطعیت نیست. لیکن این امر بستگی کامل به چگونگی مدیریت زیست محیطی منطقه مورد نظر دارد که خود برای بررسی شاخص‌های مهم و شرایط موجود به بسیاری از شاخص‌های اجتماعی بستگی دارد. در برخی از نظام‌های مدیریت محیط زیست، عدم قطعیت علمی در مورد شاخص‌های اصلی کاملاً در ارتباط با تصمیمات دست‌اندرکاران مربوطه است و خود آنها بیشتر تمایل به در نظر نگرفتن این شرایط عدم قطعیت به عنوان شاخص مخاطره آمیز موجود در اتخاذ سیاست‌های لازم دارند. بنابراین روند اجتماعی که سبب سردرگمی و عدم اطمینان لازم در اتخاذ سیاست‌های دست‌اندرکاران می‌شود، از جمله عواملی است که این حالت عدم قطعیت علمی را بها داده و آن را با ارزش می‌سازد. در واقع روند اجتماعی در اغلب موارد در تصمیمات لازمه مد نظر قرار نمی‌گیرد و این خود باعث حذف شاخص‌های مخاطره انگیز در یک نظام می‌شود. بنابراین تصمیم‌گیری پیرامون عدم قطعیت موجود نوعی ریسک (خطرپذیری) اجتماعی است که این خود به دلیل وجود عدم

اطمینان لازم در نظام‌های موجود است [۱۵].

در واقع مثال حادثه چرنوبیل بیانگر این امر است که چگونه جزئیات فنی ساختار منطق علمی در مورد خطرپذیری (ریسک) موجود در محیط، کاملاً وابسته به آمار مربوط به شرایط موجود محیطی نبوده، بلکه تابع اهمیتی است که افراد به عوامل گوناگون می‌دهند. در حقیقت جامعه شناس دانش علمی نشان داده است که ساختار ارتباطی طبقات طبیعی شباهت‌ها و تفاوت‌ها هیچگاه کاملاً طبیعی نبوده، بلکه بستگی به تعلقات اجتماعی بررسی کنندگان دارد [۸]. به علاوه آمار تعیین‌کننده نهایی دانش علمی نبوده و این آمار بایستی به عوامل طبیعی ارتباط داده شوند [۱۱]. به عبارت دیگر جهت تکمیل ساختار منطقی تصمیم‌گیری بایستی به ساختار و کارهای اجتماعی نیز به عنوان شاخص‌های مکمل این تصمیمات توجه داشت.

بیشتر تلاش‌ها در روند دانش مدیریت محیط زیست شاید موجب ایجاد عدم قطعیت‌های دیگری شوند، لیکن بایستی به خاطر داشت که هدف در مدیریت محیط زیست در اصل شناسایی انواع عدم قطعیت‌هایی است که مبحث مدیریت را در بر می‌گیرند. مهم‌ترین شاخص در مدیریت محیط زیست توجه به ابهامات اجتماعی است که جزئی از دانش فنی است و غالباً علت عدم موفقیت در راهبردهای کنترل می‌باشد [۱]. این در حالی است که در این گونه توجیهات موارد ابهام و نادانی راکه به عنوان منابع بالقوه ریسک (خطرپذیری) شناخته می‌شوند، جدی نمی‌گیرند. بایستی به خاطر داشت که دو مورد فوق زمانی که با پیچیدگی‌های شاخص‌های اجتماعی آمیخته شوند، عدم قطعیت شدت یافته و فرایند علمی را در بر می‌گیرند [۱۲].

با توجه به هدف کاهش میزان خطا و ابهام موجود در فرایند تصمیم‌گیری و مدیریت محیط زیست و امکان درک شاخص‌های اصلی که بر کنترل نظام محیطی تأثیر دارند، می‌توان اذعان داشت که عدم قطعیت علمی به تنهایی چندان حائز اهمیت نبوده، لیکن به عنوان تابعی از شاخص‌های فنی لازم در اتخاذ تدابیر و تصمیمات حائز اهمیت زیادی است. متأسفانه تاکنون روش‌های متداول مدیریت نتوانسته یا نخواست‌اند در حذف ابهامات و خطرپذیری ماهوی و بالطبع عدم قطعیت موجود در نظام‌های محیطی کارایی لازم را داشته باشند. همین

امر نیاز به بازنگری، ارتباطات موجود میان تعهدات اجتماعی و دانش طبیعی و فنی را ایجاد می‌کند که در واقع این ویژگی نوعی دید فلسفی و منطقی به اصل رادیکالی احتیاط است [۶].

از مهم‌ترین اهداف مدیریت زیست محیطی در نظام‌های کنترل می‌توان بهبود روش‌های تنظیم را نام برد. این روش‌ها بایستی کارایی لازم را در بهره‌برداری هر چه بهتر از شاخص‌های اجتماعی و اقتصادی موجود و نیز اتخاذ راهبردهای اصلی کنترل شرایط بحران محیطی داشته باشند [۱۴]. تنها در چنین شرایطی است که می‌توان بر مشکلات فائق آمد و گامی مؤثر در کاهش خطرناکی برداشت که نظام‌های محیطی تحت کنترل را تهدید می‌کند.

بر اساس مباحث فوق می‌توان نتیجه گرفت که آمار و مدارک علمی ایجاد شده در بسیاری از موارد جهت تصمیم‌گیری‌های قطعی و اتخاذ سیاست‌های لازم، دارای محدودیت و در برخی از موارد با اشتباهات و خطاهایی همراه است. لذا می‌توان اذعان داشت که پیکره اطلاعات علمی از نظر کیفی یکسان بوده و این در حالی است که آستانه خطرات قابل قبول در سیستم غیر همسان است و از موقعیت پیکره اطلاعات به سمت دانش فنی پیش می‌رود [۷]. به طور کلی، تصمیم‌گیری در مسائل علمی تابعی از شرایط پیچیده داخلی و خارجی نظام بوده و عوامل خارجی بالطبع بر روند عوامل داخلی نظام تأثیر می‌گذارند. این امر سبب ایجاد تفاوت در ارائه مدل‌ها و راه‌حل‌های مدیریتی حل مشکلات می‌شود. در نتیجه با در نظر گرفتن اصل احتیاط است که می‌توان اطلاعات، شناخت و نتایج گوناگون را در مورد نظام‌های زیست محیطی به یکدیگر ارتباط داد.

نتیجه‌گیری

به طور کلی همواره در کلیه مدل‌ها و نظام‌های محیطی تصمیم‌گیری در مورد راه حل مؤثر به منظور کنترل شرایط مخاطره‌انگیز، عوامل نامشخصی نیز مشاهده می‌شوند. اما به درستی ساز و کار دقیق این عوامل نامشخص و غیر منطقی هنوز به خوبی شناخته نشده است و برای کسب اطلاعات و تجربه‌های لازم به منظور شناخت هر چه دقیق‌تر این عوامل نیاز به گذشت

زمان می‌باشد. امروزه با پیشرفت علوم و فن آوری ما قادر به تجزیه و تحلیل جزئیات اطلاعات علمی به دست آمده در طی ۲۰ سال گذشته هستیم که در برخی موارد تاکنون درستی فرضیات پایه آنها به طور کامل مشخص شده است.

اصولاً کلیه نظام‌های زیست محیطی دارای طیف‌های متفاوت عدم قطعیت هستند که این خود عاملی در تعیین همسانی یا تفاوت خصوصیات نظام مورد نظر می‌باشد. البته در بین اینها بایستی به نقش شاخص‌های اجتماعی نیز به عنوان عاملی مهم در جهت اتخاذ راهبردهای لازم اشاره نمود. بنابراین می‌توان گفت که به هنگام دخالت شاخص‌های اجتماعی در اطلاعات علمی، نوعی قطعیت و اطمینان در زمینه اثبات نظام‌های موجود در محیط به دست می‌آید. در صورت عدم شناخت چنین شاخص‌هایی پژوهشگران قادر به درک وسعت و دامنه اطلاعات علمی و محدودیت موجود نخواهند بود.

به طور کلی اطلاعات علمی در ارتباط با محیط اجتماعی بوده و صحت و سقم آنها نه تنها به درجه انطباق آنها با شرایط طبیعی بستگی دارد بلکه در ارتباط مستقیم با شاخص‌های اجتماعی نیز می‌باشد. بنابراین جهت تنظیم سیاست‌های صحیح کنترل شرایط محیطی نیازمند به کنترل شاخص‌های اجتماعی همگام با اطلاعات علمی بر طبق اصول مشخص و معین می‌باشیم. بنابراین می‌توان گفت که شرایط تهدیدکننده و خطرهای موجود عامل جدایی‌ناپذیر کلیه نظام‌ها بوده و نمی‌توان اطلاعات حاصله را تحت شرایط کاملاً جدای از این شاخص‌ها دانست. بنابراین به ناچار باید این عوامل مخاطره‌انگیز را پذیرفت و در جهت اتخاذ سیاست‌های لازم و صحیح کوشا بود. البته بایستی خاطر نشان ساخت که اتخاذ استراتژی‌های مناسب امر بسیار مشکلی است. در مواجهه با مشکلات موجود، ناچار مجبور به کشف نایافته‌های علمی و توجه به ساختار درونی آنها می‌باشیم. بنابراین جهت حفظ شرایط ثابت و کنترل شده محیطی و کسب دانش فنی لازم، برقراری ارتباط هرچه بیشتر با اطلاعات علمی و شناخت هر چه دقیق‌تر شاخص‌های اجتماعی که قبلاً به نقش آنها اشاره گردید امری ضروری است.

- 1- Bloor, D. (1974). " *Knowledge and Social Imagery* ", Routledge and Kagan Paul, London.
- 2- Bodansky, D. (1991). " *Scientific Uncertainty and the Precautionary Principle* ", Environment, Vol. 33, No. 7, PP. 43-44.
- 3- Brown, J. (1989). " *Environmental Threats: Analysis, Perception, Management* ", Belhaven, London.
- 4- Callon, M., and Latour, B. (1983). " *Unscrewing the Big Laviathan* ", In: K. Knorr - Cetine and A. Cicourel (eds.) *Advances in Social Theory and Methodology*, Routledge and Kegan Paul, London.
- 5- Collins, H. (1985). " *Changing Order* ", Sage, London.
- 6- Grove - White, R. (1991). " *The Emerging Shape of Environmental Conflict in the 1990s* ", RSA Journal, June, PP. 43-51.
- 7- Jasanoff, S. (1986). " *Contested Boundaries in Policy - Relevant Science* ", Social Studies of Science, Vol. 16, PP. 273 - 296.
- 8- Law, J., and Lodge, p. (1984). " *Science for Social Scientists* ", Macmillan, London.
- 9- O'riordan, T. and Rayner, S. (1991). " *Risk Management for Global Environmental Change* ", Global Environmental Change, Vol. 1, No 2, PP. 91 - 108.
- 10- Otway, H. (1985). " *Risk and Regulation* ", Butterworth, London.
- 11- Pinch, T. (1986). " *Confronting Nature: The Sociology of Detection* ", Reidel, Dordrecht.
- 12- Star, S. L. (1985). " *Scientific Work and Uncertainty* ", Social Studies of Science, Vol. 15, PP. 391 - 427.
- 13- Wynne, B. (1989). " *Unruly Technology: Practical Rules, Impractical Discourses, and Public Understanding* ", Social Studies of Sciences, Vol. 18, PP. 147 - 167.
- 14- Wynne, B. (1992). " *Uncertainty and Environmental Learning* ", Global Environmental Change, Vol.2, No.2, PP. 111-127.
- 15- UN Conference on Environment and Development, (1990). " *Preparatory Scientific Meeting, Ministerial Declaration of Action for and Common Future* ", UNDOC A/ Conf 151/PC/10, 6-Aug., Bergen, Norway.