



ششمین کنفرانس بین‌المللی آموزش مهندسی ایران،  
۲۸ تا ۳۰ آبان ۱۳۹۸، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

## لزوم ارتقای رویکرد حفاظت از محیط زیست در آموزش مهندسی

حمیدرضا صفوی

محلی، منطقه ای، ملی و جهانی ارایه و تشریح شده است.

### ۱. مقدمه

حق داشتن محیط زیست سالم، از جمله حقوق بنیادین بشر و مساله ای حیاتی در دنیای امروز است که حساسیت و توجه به آن، از رشد بی رویه صنایع و فعالیتهای توسعه ای کنترل نشده در جهان نشأت گرفته است. در واقع، از نظر تاریخی پردازش این حق و تدوین آن به رشد سریع جمعیت جهان، انقلاب صنعتی و گسترش صنایع که خود با بهره برداری بی رویه از منابع طبیعی و ایجاد آلودگی و تخریب در محیط انسانی و طبیعی همراه بوده، باز می گردد. تخریب شتابان محیط زیست به ویژه در طی چند دهه اخیر، امروزه به یک دغدغه اساسی در تمامی سطوح مدیریتی در سازمانهای جهانی، دولتها، سازمانهای محلی و حتی عموم مردم تبدیل شده و به دلیل ساختارهای گسسته آموزشی، قانونی، اجرایی و نظارتی، امکان انجام اقدامات پیشگیرانه و علاج بخشی را در این زمینه با مشکلات جدی مواجه نموده است. از طرف دیگر به دلیل کاهش ظرفیت های بازیابی و احیای آلودگی ها توسط محیط طبیعی از جمله آلودگی های آب، خاک و هوا و نیز رشد فزاینده تولید آلودگی ها توسط انسان، امروزه شاهد بیماری های نوظهور نه تنها برای خود انسان بلکه برای دیگر جانداران نیز می باشیم. پدیده تخریب محیط زیست دارای ماهیت خطی نبوده بلکه کاملا دینامیکی و دارای بازخورد و به بیانی دیگر، دارای فرم چرخه ای است که در برخی موارد معلول خود نقش علت را بازی می کند. لذا مدیریت محیط زیست نمی توتند تک بعدی و یک سویه باشد و می طلبد جنبه های مختلف بازخوردی آن مورد بررسی و مدیریت قرار گیرد. این نوع نگاه به محیط زیست باعث ایجاد تفکر توسعه پایدار براساس سه وجه اقتصاد، اجتماع و محیط زیست از اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی شد [1]. سپس در سال ۱۹۹۲ در عنوان یکی از اصول پایه ای در بهره برداری از محیط زیست و حفاظت از آن

چکیده - افزایش فزاینده نیازهای بشری از جمله نیاز به غذا، آب، تولیدات صنعتی، مسکن، تاسیسات زیربنایی و امکانات رفاهی از یکطرف و از جهت دیگر تغییر شیوه های زندگی از حالت سازگار با محیط زیست به حالت تخریب کننده محیط زیست باعث شده که به ویژه در طی چند دهه اخیر روند از بین رفتن منابع طبیعی را با رشد شتابانی روبرو شود. در این میان علاوه بر تقاضای بیش از ظرفیت محیط در ایجاد ناپایداری های محیطی، که بخش از آن به دلیل فرهنگ غلط عمومی و نیز دامن زدن برخی تولیدکنندگان محصولات ناسازگار با محیط زیست در جهت سود بیشتر است، در بخش آموزش نیز کاستی ها و گاه تناقضاتی در رابطه با حفاظت از محیط زیست وجود داشته و باعث شده نه تنها در مقیاس های محلی بلکه در مقیاسهای منطقه ای و حتی جهانی با مخاطراتی نظیر تغییرات اقلیمی و گرمایش جهانی به عنوان منشا بسیاری از پدیده های مخرب نظیر خشکسالی ها، سیلابها، ذوب شدن یخ های قطبی، تولید و انتشار ریزگردها، آلودگی شدید هوا و نهایتا مهاجرت های آب و هوایی روبرو شویم. هر چند مجموعه وسیعی از عوامل با ضریب تاثیر متفاوت نظیر فرهنگ عمومی؛ نقش و وظیفه دولتها، قوانین و مجریان آن، سازمانهای مردم نهاد، سازمانهای ملی و جهانی در این زمینه نقش آفرینی می کنند، ولی در این میان آموزش مهندسان بر مبنای اصل حفاظت از محیط زیست در این مقاله هدف گذاری شده است و سعی شده با بیان کاستی های نظام آموزش عالی در این مورد، به پیشنهاداتی در جهت بهبود شرایط موجود و نهادینه کردن اصول حفظ محیط زیست در میان مهندسان کشور با تخصص ها و رویکردهای مختلف پرداخته شود. در این زمینه چهار رویکرد اساسی در زمینه های آموزش بین رشته ای، پژوهش با رویکردهای اجتماعی، دانشگاه سبز در جهت الگوسازی و ترویج فرهنگی و نهایتا خدمات محیط زیستی در سطوح مختلف

حمیدرضا صفوی، استاد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی اصفهان

پرداخته شده است.

## ۲. مبانی نظری و حقوقی حفاظت از محیط زیست

حق فردی و جمعی انسان در داشتن محیط زیستی سالم که در آن بتواند قابلیت‌ها و استعداد‌های خود را به ظهور و کمال برساند، یکی از نتایج غیرقابل اغماض حقوق اساسی و بنیادین وی را تشکیل می‌دهد. در بند ۱ ماده ۲۵ اعلامیه جهانی حقوق بشر آمده است که: هر کس حق دارد که سطح زندگی، سلامتی و رفاه خود و خانواده اش را از حیث خوراک، مسکن، مراقبت‌های پزشکی و خدمات اجتماعی تامین کند. حق حیات، حق مشارکت، حق آموزش و پرورش، حق بر نیازهای اولیه زندگی و لوازم بقا از جمله حقوق مدنی هستند که دارای جنبه‌های محیط زیستی بوده و لذا اجتناب ناپذیر قلمداد شده است. طرفداران حقوق بشر، حق بر محیط زیست سالم را به عنوان یکی حق مستقل بشری برای داشتن محیط زیست با کیفیت به رسمیت می‌شناسند [6]. انصاف بین نسلی ایجاب می‌کند که منابع طبیعی زمین برای آیندگان نیز حفظ شده و آلودگی‌های ایجاد شده توسط نسل حاضر بتواند توسط محیط پالایش و در حد ظرفیت خودپالایی محیط زیست باشد، چه در غیر اینصورت، محیط زیست برای نسل‌های آتی انباشته از آلودگی‌های محیطی و نیز مخاطرات بهداشتی خواهد بود. حق نسل‌های آینده یک حق مسلم و خود به خود قابل اجراء است که در برگزیده بهره‌مندی از هوای پاک، آب سالم، زمین‌های خوش منظره، دوری از مواد شیمیایی و سایر آلاینده‌ها است. باید بدانیم که ما مدیون نسل‌های آتی خود هستیم و وجود آنها بستگی به تصمیمات امروز ما دارد، ما توانایی داریم به آنها آسیب بزنیم و می‌توانیم زندگی سالمی را برای آنها رقم بزنیم. [7] با توجه به این که هنوز کنوانسیون جامع درباره‌ی توسعه پایدار در راستای حفاظت از محیط زیست وجود ندارد، اما بسیاری از اصول حقوق بین‌المللی محیط زیست در جهت اثبات و اعمال این مفهوم به کار می‌آیند. در ادامه به ذکر این اصول پرداخته می‌شود [8].

۱- اصل حفاظت از محیط زیست: که دلالت بر سطح مطلوبیت پایدار از

گونه‌های حیاتی اعم از گیاهان و حیوانات می‌کند.

۲- اصل حاکمیت: براین اساس دولتها حق حاکمیت بر منابع طبیعی خود را دارند، اما اعمال این حق ناپیوستی سبب ورود خسارت به محیط زیست دیگر کشورها شود.

۳- اصل همکاری در مواقع اضطراری: که دولتها را موظف به همکاری با یکدیگر در فجایع محیط زیستی و تبادل اطلاعات علمی در پایش محیط زیست می‌داند.

۴- اصل احتیاطی: که بیان‌کننده لزوم پیشگیری از بحران‌های زیست محیطی قبل از وقوع آنها در جهت دستیابی به توسعه پایدار دانست.

شناسایی شد و همچنین در سال ۲۰۰۲ در کنفرانس سران کشورها در ژوهانسبورگ بیان شده که توسعه و محیط زیست را به صورت یکپارچه بایستی مطرح نمود تا بتواند باعث ایجاد تحولاتی در سطوح مختلف برنامه ریزی، طراحی، فرایندها و بخش‌های تخصصی نظیر بخش‌های مختلف عمرانی، صنعتی، کشاورزی و آموزشی شود [2]. به واقع توسعه پایدار باید به گونه‌ای باشد که نیازهای نسل حاضر را برآورده سازد بدون آنکه توانایی نسل‌های آینده در برآورده‌سازی نیازهایشان را به خط اندازد یا به تعبیری، توسعه پایدار بین انسان محوری و زیست محوری است. توسعه پایدار حاکی از پیوستگی و ادغام نگرانی‌های محیط زیستی و اجتماعی در کلیه بخش‌های سیاست اقتصادی است و همانگونه که در اصل چهارم اعلامیه ریو آمده است: به منظور دستیابی به توسعه پایدار، حفاظت از محیط زیست جزء لاینفک توسعه خواهد بود و نمی‌تواند مجزا از آن تلقی شود، انگیزه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی از هم جدا نیستند و نباید با یکدیگر معاوضه شوند، بلکه متقابلاً باید از هم حمایت کنند و با هم همبستگی داشته باشند [3]. یکی از ارکان حمایتی از ایجاد توسعه پایدار آموزش در زمینه محیط زیست در کلیه جنبه‌های فرهنگی، تخصصی و به ویژه مهندسی است. باید گفت که آموزش برای پایداری، مفهومی پیچیده است که شامل تمام جنبه‌ها مانند آگاهی از مساله توسعه پایدار، مشارکت فعال در تصمیم‌گیری، توسعه دانش، مهارت‌ها، مفاهیم و ارزشها برای توانمندسازی مردم در تمام سنین با هدف برنامه ریزی برای آینده‌ای پایدار است [4] به عبارت دیگر، آموزش محیط زیست برای پایداری، ابزاری برای سواد زیست محیطی و تغییر سبک زندگی کنونی است [5]. هم‌اکنون بحران‌های زیست محیطی فراوانی مانند آلودگی هوا، آلودگی آب‌های زیرزمینی، خشک شدن برخیز تالابها و رودخانه‌ها، وجود برخی ریزگردها ایران را تهدید می‌کند و لذا وجود هدف‌های آموزش محیط زیست مطابق با شرایط جهانی و ملی کشور می‌تواند نقش مهمی در انتخاب و اجرای فعالیتهای حفاظت از محیط زیست و کاهش بحران‌های زیست محیطی موجود داشته باشد.

در این مقاله سعی شده ضمن بیان اهمیت نگرش محیط زیستی براساس میانی توسعه پایدار در کشور، به لزوم رویکرد حفاظت از محیط زیست در آموزش مهندسی پرداخته و نقش آنرا فراتر از ارایه یک یا چند درس در دانشگاهها و یا ایجاد گرایش‌های تخصصی در زمینه‌های محیط زیست دانست. بطوریکه بتوان اصل حفاظت از محیط زیست را در کلیه رشته‌های مهندسی به عنوان یک اصل زیربنایی محقق نمود. همچنین ضمن بررسی وضعیت موجود آموزش محیط زیست در کشور، به تجویز راهکارهایی برای متحول سازی و تغییرات مورد نیاز براساس نیازهای روز این رشته در چهار محور اصلی آموزش، پژوهش، دانشگاه سبز و نهایتاً ارایه خدمات محیط زیستی

پایدار از منابع طبیعی می باشد. لذا اگر دانش انسانها در مورد رفتارهایی که باعث تخریب محیط زیست می شود کافی نباشد، نمی توان انتظار داشت که تغییر رفتار به منظور حفظ محیط زیست در آنها بوجود آید. با افزایش آگاهی بر توانمندی افراد در ارتباط با مسئولیت پذیری برای حفظ محیط زیست افزوده شده و لذا اجرای مقررات محیط زیست و در نتیجه کیفیت زندگی آنها بهبود می یابد. یادگیری حفاظت از محیط زیست مبتنی است بر درک مسئولیت اخلاقی نسبت به نسل های فعلی و آتی، شناخت مسائل معاصر، توجه به پایان پذیری و میزان ظرفیت اکوسیستم ها برای تامین نیازهای بشر، پرورش مسئولیت اجتماعی به عنوان یک شهروند در برابر جامعه و محیط زیست، مهم دانستن تاثیر فعالیت های انسانی بر محیط زیست با توجه به تخصیص منابع پایدار و ناپایدار و در نهایت، شناخت روندهای جهانی که بر کیفیت زندگی نسل های فعلی و آتی تاثیر دارد [9]. به لحاظ روانشناختی، گرچه خصوصیات شخصی و اجتماعی افراد بر عملکرد آنها تاثیر مستقیم دارد، ولی آموزش هدفمند آنها می تواند در بهبود شرایط عملکردی آنها بسیار موثر باشد. آموزش یکی از ارکان حفاظت محیط زیست است و در این زمینه متخصصان محیط زیست بایستی دانش ها، مهارت ها، دیدگاه ها و نظرات خود را برای حفاظت از محیط زیست موثر دانسته، به طوری که همگان بر ارتباط و بهره برداری صحیح از طبیعت همت گمارند. هر چند شیوه های مختلفی برای آموزش محیط زیست در مناطق مختلف دنیا و برای گروه های هدف مختلف توسعه و بکار برده شده، ولی شیوه استاندارد به دلیل تفاوت های جغرافیایی، فرهنگی، میزان توسعه یافتگی، مقررات محلی و نیز اولویت های آموزشی ارایه نشده است. بدیهی است به منظور تدوین شیوه های آموزشی متناسب با جامعه هدف آن و بررسی نیازهای آنها و اولویت بندی در آموزش مطالب انجام می گیرد. به دلیل ماهیت پاسخ درازمدت طبیعت به مداخلات ناصحیح انسان، نظیر انواع آلودگی های منابع آب و خاک، برنامه ریزی در جهت تبیین حفاظت از این منابع نیاز به زمانبندی دراز مدت و همراه با فرهنگ سازی دارد و صرف ارایه یکسری معادلات ریاضی حاکم بر فرایندهای انتقال آلودگی کافی نیست. لذا در این زمینه نیاز است علاوه بر اهمیت شناخت رفتاری محیط به عوامل آلاینده یا مخرب، به شیوه ها، هزینه ها و زمانبر بودن احیای منابع آلوده شده نیز پرداخته شود. به عنوان مثال احیای یک آبخوان آلوده به مواد نفتی علاوه بر هزینه های بسیار زیاد نیاز به زمانی بین ۵ تا ۲۰ سال با توجه به وسعت و عمق پیشروی آلودگی دارد. همچنین آموزش های محیط زیستی بایستی محتوای علمی و کاربردی داشته باشد تا تغییر در رفتار و منش انسانی و درک تحولات زیستی و به تبع آن زندگی توأم با آسایش و آرامش را به ارمان آورد. همچنین به لحاظ زمان آموزش ها، از آنجایی که آموخته های دوران کودکی و نوجوانی تاثیر شگرفی در شکل گیری شخصیت افراد دارد، آموزش محیط زیست در این

۵- اصل میراث مشترک بشریت: براین اساس همه دولتها موظف هستند تا از محیط زیست مناطق تحت عنوان میراث مشترک بشریت محافظت نموده و از تخریب و آلوده ساختن آن خودداری تا همگان از منافع آن بهره مند شوند.

۶- اصل آلوده کننده پرداخت کننده است: که بیان کننده این واقعیت است که کشورهای توسعه یافته که سهم اعظم تخریب های محیط زیست در سطح جهانی را به عهده داشته اند بایستی به کشورهای در حال توسعه کمک نمایند تا در جهت جلوگیری از تخریب محیط زیست بکوشند و هزینه های آنرا کشورهای توسعه یافته بپردازند.

۷- مسئولیت مشترک ولی متفاوت: کشورها باید با روح مشارکت جهانی برای نگهداری، حمایت و احیای تمامیت و سلامت زیست بوم کره زمین با هم همکاری کنند. کشورها با نگاهی به سهم متفاوتشان در تخریب محیط زیست جهانی، مسئولیت مشترک ولی متفاوتی دارند.

۸- حقوق نسلهای آینده: تخریب و آلودگی محیط زیست با توجه به تبعات منفی آن، تعدی به حقوق نسلهای آینده قلمداد می شود و باید از آن اجتناب شود. حفاظت از حقوق نسلهای آینده یکی از مفاهیم اساسی در بسیاری از اسناد بین المللی در زمینه محیط زیست است و از جمله در بیانیه های استکهلم و ریو به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است.

آنچه به نظر می رسد تا کنون اتفاق افتاده این است که اصول فوق به دلیل تضاد منافع کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته، تقابل میان توسعه با حفاظت از محیط زیست، عدم آگاهی عمومی مردم و حتی تصمیم گیرندگان از اصول محیط زیست و توان محیطی، مداخلات افراد صاحب قدرت و سیاستمداران در بهره برداری بیش از حد از منابع طبیعی و نهایتاً عدم آموزش صحیح متخصصین و به ویژه مهندسان در زمینه مبانی محیط زیست رعایت نشده و لذا نیاز است در نظام آموزشی کشور در کلیه سطوح اعم از پیش دبستانی، مدارس، مراکز فنی و حرفه ای و مراکز آموزش عالی به این مهم پرداخته شود و به همراه مبانی علمی حفاظت از محیط زیست، مبانی ارزیابی اثرات فعالیتها، مبانی قانونی و حقوقی نیز آموزش داده شود.

### ۳. آموزش محیط زیست

هر چند آموزش به تنهایی منجر به رفتارهای منطبق بر حفاظت از محیط زیست نمی شود، ولی شرط لازم در این زمینه است. در آموزش محیط زیستی، مهمترین هدف ارتقای فرهنگ و دانش افراد جامعه در مورد اهمیت تعاملات انسان با محیط زیست و تاثیر عملکردی وی بر محیط و ایجاد توانمندی در انسانها برای تصمیم گیری صحیح، تغییر رفتار و عملکرد و استفاده بهینه و

#### ۴. حفاظت از محیط زیست و ارتقای کیفیت زندگی در آموزش مهندسی

یکی از ارکان ارتقای کیفیت زندگی انسانها توجه ویژه به مسایل محیط زیست و توانمندسازی آنها در کلیه سطوح به اجرای قوانین محیط زیستی و احساس مسئولیت و ایجاد انگیزه درونی در افراد است. همانگونه که بیان شد، در این زمینه فرهنگ سازی عمومی، آموزش در مدارس و نیز آگاهی رسانی علمی به تصمیم گیرندگان می تواند بسیار حائز اهمیت باشد، ولی از طرف دیگر نقش آموزش حفاظت از محیط زیست در نظام آموزش مهندسی کشور نیز بسیار تاثیرگذار بوده، زیرا که روند توسعه آتی کشور عمدتاً توسط مهندسان برنامه ریزی و اجرا می شود و تصمیم سازی های میتنی بر حفظ محیط زیست آنها می تواند در افزایش کیفیت زندگی انسانها موثر باشد. لذا نیاز است با بررسی تاریخچه و نیز وضعیت کنونی آموزش حفاظت از محیط زیست به مهندسان و نقد کاستی ها و دلایل عدم موفقیت مورد انتظار، به بیان فعالیت های فراموش شده و نیز پیشنهاداتی در جهت اصلاح ساختار موجود پرداخته شود. لذا در ادامه با توصیف شرایط تاریخی و موجود آموزش حفاظت از محیط زیست به مهندسان به ارزیابی آن و سپس به مرحله تجویز پرداخته خواهد شد.

با استناد به آرشیوتاریخچه آموزش عالی کشور، اولین رشته مرتبط با محیط زیست کشور به نام بهسازی محیط در دانشکده بهداشت دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۵ در مقطع کارشناسی ارشد تاسیس و سپس در دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۸ این رشته توسعه یافت. از طرف دیگر با تشکیل سازمان حفاظت محیط زیست در سال ۱۳۵۰ و متعاقب آن تاسیس آموزشکده حفاظت کرج وابسته به آن سازمان در سال ۱۳۵۱، در جهت آموزش و تربیت کاردان محیط زیست را باید از گامهای اولیه ای پرشمرد که در زمینه آموزش عالی محیط زیست در کشور برداشته شد. ایجاد مرکز هماهنگی محیط زیست در سال ۱۳۵۲ در دانشگاه تهران با هدف ایجاد انسجام و هماهنگی در فعالیتهای محیط زیستی که در دانشکده ها و مراکز تحقیقاتی صورت می گرفت، از جمله عملکردهایی بود که بعدها نقش بسزایی در آموزش عالی محیط زیست ایفا کرده و در واقع سنگ بنای تاسیس دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران شد [10]. به دلیل ماهیت میان بخشی رشته محیط زیست که می توان آنرا آمیخته ای از علوم چون زیست شناسی، زمین شناسی، اکولوژی، فیزیک، شیمی، ریاضی، آمار، جغرافیا، مهندسی عمران و مهندسی مکانیک دانست، به مرور باعث شد که جایگاه آن در بسیاری از دانشکده ها و دانشگاهها ارتقا یابد. در سال ۱۳۶۲ اولین گروه آموزشی شیلات و محیط زیست همزمان در دو دانشکده منابع طبیعی تهران و گرگان تاسیس شد و سپس در سال ۱۳۷۳ اولین دانشکده محیط زیست کشور در دانشگاه تهران برای تربیت دانشجویان در مقاطع تحصیلات تکمیلی تاسیس شد. امروزه در بسیاری از دانشکده ها نظیر مهندسی عمران، مهندسی شیمی، منابع طبیعی، مهندسی مکانیک، مهندسی معدن و حتی حقوق، اقتصاد و مدیریت نیز حداقل دروسی

دوره تاثیر به سزایی در حفظ و نگهداری از محیط زیست دارد. همچنین به دلیل تاثیر رفتار کودکان بر والدین و انتقال موثر مطالب به آنها، آموزش کودکان تاثیر دو چندان خواهد داشت. برنامه های آموزشی در مدارس علاوه بر ارایه مبانی ساده علمی، باید حاوی تجربه های یادگیری مناسب برای رشد ذهنی، اجتماعی و ارزش های بنیادین در جهت شناخت محیط زیست و مسایل مربوط به آن باشد. همچنین اجرای برنامه های جانبی به منظور افزایش آگاهی و تغییر در رفتارهای ناصحیح دانش آموزان می تواند فرهنگ سازی را در ارتباط با یک مسئله خاص بهداشتی یا محیطی در آنها بوجود آورد. به عنوان مثال مدیریت مصرف آب در مدارس می تواند همراه با معرفی و استفاده از لوازم کاهنده مصرف آب در آبخوری ها و سرویس های بهداشتی به صورت عملی صورت گیرد. یا بازچرخانی و استفاده از آب خاکستری، استفاده از انرژی های تجدیدپذیر نظیر استفاده از پانلهای خورشیدی، اعمال دمای مطلوب در کلاسها و ... از جمله برنامه های اجرایی است که می تواند حفاظت از محیط زیست را به دانش آموزان به صورت کاربردی آموزش دهد. امروزه مجموعه ای از اقدامات کاربردی در سطح مدارس در راستای حفاظت از محیط زیست در قالب مدارس سبز آموزش داده می شود، که خوشبختانه به همت سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور در طی دو سال اخیر رشد فزاینده ای یافته است. همچنین توسعه فرهنگ استفاده از دوچرخه برای مسیرهای کوتاه و امن در دستورکار مدارس سبز قرار گرفته است.

از طرف دیگر آموزش محیط زیست در مراکز آموزش عالی می تواند نقش اساسی در بهبود شرایط محیط زیست در آینده داشته باشد و به عنوان یک سرمایه گذاری برای آینده مطرح شود. هرچند در این زمینه دروس و نیز رشته هایی در دانشکده های مهندسی عمران، منابع طبیعی، مهندسی شیمی و دانشکده های مستقلی به نام محیط زیست وجود دارد، ولی عملاً همه آنها بایستی مورد بازبینی و ارزیابی عملکرد قرار گیرند، زیرا که در عمل نتایج کاربردی و قابل انتظاری براساس آنچه برای آنها طراحی شده بود حاصل نشده است. شاید یکی از دلایل عمده این عدم توفیق، فرهنگ عمومی حاکم بر نظام آموزش مهندسی کشور باشد که جنبه های اقتصادی و تکنیکی بر وجه محیط زیست برتری داشته و دارد. همچنین آموزش محیط زیست در مراکز آموزش عالی دارای انسجام لازم برای تاثیرگذاری بر جامعه را نداشته، زیرا اهداف صریح و به روزی را در رابطه با معضلات محیط زیستی ایران دنبال نکرده است. لذا نیاز است در وهله اول به فرهنگ سازی و اولویت دهی به موضوعات و بازاریابی در اهداف محیط زیستی در نظام آموزشی کشور پرداخته شود. براین اساس در ادامه بر لزوم حفاظت از محیط زیست و ارتقای کیفیت زندگی در آموزش مهندسی که هدف اصلی این مقاله می باشد، پرداخته شده است.

اجتماعی، می‌بایست به دنبال فراهم نمودن جایگاه اجتماعی، اخلاقی و نوآوری در زمینه محیط زیست باشد.

برای اصلاح شرایط موجود نیاز است ضمن بررسی عملکرد و کاستی‌های نظام آموزشی موجود به نیازهای جامعه محیط پرداخته و علاوه بر اصلاح سرفصلهای آموزشی و محتوای دروس، به جنبه‌های عملی و بین‌رشته‌ای بودن گرایشهای محیط زیست توجه کامل شود. افزایش سهم پژوهش‌ها در زمینه محیط زیست، تبیین جایگاه رشته محیط زیست در بین دانشجویان، ارتقای سواد محیط زیستی بین تصمیم‌گیران و مدیران، ایجاد دوره‌های بازآموزی و به‌روزرسانی برای فارغ‌التحصیلان، آموزش آموزش‌دهندگان، ایجاد ارتباط تنگاتنگ با شاخه‌های دیگر علوم و مهندسی از جمله علوم اجتماعی، اقتصادی و تربیتی از موارد تجویزی در زمینه بهبود و موثر نمودن رشته محیط زیست در کشور است که امید است با برنامه‌ریزی سنجیده در وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و نیز وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی در کشور صورت گیرد. در واقع، در اینجا هدف این است که از طریق تربیت و آموزش نیروی انسانی و با ایجاد نگرش زیست محیطی مطلوب، گام مناسب جهت تحقق اهداف توسعه پایدار برداشته شود. به این منظور، لازم است تا دانشجویان به عنوان سیاستگذاران و تصمیم‌گیرندگان آتی، از صلاحیت‌های لازم برای سازگار ساختن خود با چالش‌های پایداری پیچیده در محیط زیست برخوردار شوند. در این راستا، اولاً، دانشجویان باید پایداری محیط زیستی را بشناسند (دانش)؛ دوم این که، دانشجویان باید از مهارت‌های لازم برای انجام کنشهای پایدار برخوردار شوند (مهارت‌ها) و سوم این که، دانشجویان باید ویژگی‌های شخصی و عاطفی لازم برای عملکردهای پایدار در برابر محیط زیست را داشته باشند (ارزشها/نگرشها).

در راستای ایجاد تحول و به‌روزرسانی آموزش محیط زیست نیاز است از تجارب موفق کشورهای دیگر و انطباق آن با شرایط کشور به لحاظ ظرفیت‌های محیطی و آموزشی استفاده نمود. در این زمینه می‌توان تجویزهای زیر را پیشنهاد نمود:

۱- آموزش حفاظت از محیط زیست باید اهمیت مسائلی مانند منابع طبیعی، آب، انرژی، کشاورزی و تنوع زیستی و غیره را برجسته نماید و به افراد بیاموزد که چرخه زیستی ما به اکوسیستم وابسته است. این فرایند آموزشی می‌بایست به جامعه کمک کند تا خود را با رفتارهای جدید، مخصوصاً در حفاظت و استفاده از منابع طبیعی که برای توسعه و بقای انسان مهم هستند، وفق دهد. علاوه بر این، آموزش برای محیط زیست با شکوفایی اخلاقیات محیط زیستی، گرایش‌ها، ارزش‌ها اعم از عناصر و ایده‌های مربوط به درک انسان و نیز رفتار مورد نیاز برای ایجاد الگوهای زندگی پایدار و بهره‌برداری توأم با مراقبت از زمین و منابع آن سروکار دارد. لذا در این زمینه نیاز است صرف آموزش مهندسی محیط زیست به آموزشهای فراگیرتر و بین‌رشته‌ای توسعه

در رابطه با محیط زیست ارابه و یا گرایش‌هایی در مقاطع تحصیلات تکمیلی با این عنوان توسعه داده شود. لازم به ذکر است به همین دلیل ماهیت میان‌رشته‌ای بودن محیط زیست، طبعاً بسیاری از اعضای هیات علمی این رشته نیز با تخصص‌های مختلف از دانشکده‌های گوناگون مرتبط با گرایشهای مختلف می‌باشند. براساس آمار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، بیشترین درصد دانشجویان در رشته محیط زیست در دانشگاه آزاد اسلامی و سپس دانشگاه پیام نور مشغول به تحصیل می‌باشند. براساس آمار سازمان سنجش آموزش کشور در سال ۱۳۹۵ در مقاطع کاردانی و کارشناسی در رشته‌های مخلف محیط زیست مجموعاً ۱۰۷۰۵ نفر، کارشناسی ارشد ۳۳۵۰ نفر، دکتری ۴۸۹ نفر و لذا در مجموع ۱۴۵۴۴ نفر ظرفیت جذب دانشجو در کل دانشگاههای دولتی، آزاد، غیردولتی و پیام نور وجود داشته است [11]. براین اساس به نظر می‌رسد به لحاظ کمی ظرفیت پذیرش دانشجویان رشته محیط زیست در کلیه مقاطع در حد بالایی است ولی به لحاظ توزیع جغرافیایی این ظرفیت در کشور و به ویژه به لحاظ کیفیت آموزش نیاز به تغییر و تحولات اساسی دارد.

آموزش محیط زیست در نظام آموزش عالی کشور نیز همانند بسیاری از رشته‌های دیگر بایستی دچار تغییرات اساسی به لحاظ محتوا، نحوه آموزش و نیز شیوه‌های ارزشیابی دانشجویان قرار گیرد. بر خلاف رویکردهای صرفاً مهندسی در زمینه محیط زیست که مورد علاقه بسیاری از دانشجویان و نیز اساتید این رشته به دلیل امکان انتشار مقالات، اجرای پروژه‌های اجرایی و ایجاد درآمد مستقیم و غیرمستقیم را دارد، رویکرد آموزش محیط زیست اجتماعی امروزه بسیار اثربخش و مورد نیاز زیست کره زمین است. امروزه توسعه جوامع انسانی منجر به پیوندی ناگسستنی میان بشر و سیستم‌های طبیعی محیط زیست شده و اثرات توسعه اجتماعی از طریق تصمیم‌گیری‌های مدیریتی بر محیط زیست بازتاب می‌یابند. محیط زیست اجتماعی، شکل گرفته در چارچوبهای اقتصادی و سیاسی، مرزهای مهندسی محیط زیست را به سمت پذیرش انسان به عنوان جزئی تفکیک‌ناپذیر و یکپارچه با محیط سوق داده است. این دیدگاه جدید در زمینه محیط زیست، در جستجوی درک معنادار پویایی، هم‌تکاملی و برهمکنش‌های سیستم‌های پیوسته انسان-محیط زیست می‌باشد و بطور موثری یکپارچگی جامع جنبه‌های محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در نظر داشته و با تمرکز بر اصول علمی و بنیادین، شناسایی و تحلیل برهمکنشها، بازخوردها و هم‌تکاملی رفتار جوامع انسانی با محیط را برعهده می‌گیرد. همانگونه که بیان شد، کشور از تخریبهای محیط زیستی مصون نبوده در بسیاری از جنبه‌ها نظیر منابع آب، ذخایر ژنتیک، جنگلها و مراتع، اکوسیستم‌های گیاهی و جانوری، هوا و خاک دچار شکست یا تخریب شده است. لذا این وضعیت نشان می‌دهد که تمرکز و اصرار بر نحوه آموزش کنونی محیط زیست در کشور صحیح نبوده و برای بهبود شرایط محیط زیستی نیاز به تحولی در این زمینه است. آموزش عالی براساس رسالت و کارکردهای خود، یعنی تقویت دانش، تربیت رهبران آموزش دیده و ایجاد تعهد و پیشرفت

یافته تا زمینه های آموزش در مورد موضوعات اقتصادی، اجتماعی، رفتاری و اخلاقی نیز بطور همزمان فراهم شود.

۲- شیوه های پژوهشی معمول در نظام آموزش عالی نتوانسته است شرایط لازم برای حفاظت از محیط زیست را فراهم سازد. از آن جایی که اصول سازمان یافته توسعه پایدار (مانند ماهیت معمول و منسجم محیط و توسعه) مستلزم امکانات علمی مشخص می باشد، بنابراین، رویکردهایی جدیدی در فضای پژوهش لازم است. شیوه های پژوهشی فعلی مبتنی بر رویکردهای ایستا و تقلیل گرایانه است. در حالی که حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار مستلزم رویکردهای پویا است. در عصر کنونی ضروری است تا بر ارتباط میان نظام های زیست شناختی، شیمی، اقتصاد، فیزیک، سیاسی و اجتماعی و انجام پژوهش بر روی شتاب دهنده های دینامیک و بین سیستمی تاکید شود. به دلیل گستردگی و بین رشته ای بودن پژوهشهای محیط زیستی نیاز است همکاری های چند رشته ای، بین رشته ای و فرارشته ای به عنوان روش پژوهش های اجتماعی تعریف شود. پژوهش های اجتماعی پاسخی خلاق و پیش رونده به چالشهای نوین، غیر متظره، مبهم و متضاد است که با افزایش ظرفیت ها و بکارگیری متخصصین در رشته های مختلف، سعی در حرکت به سمت توسعه پایدار را دارد.

۳- رویکرد دانشگاههای سبز به عنوان زمینه ساز عملی در زمینه آموزش حفاظت از محیط زیست نه تنها کارکرد آموزشی و پژوهشی دارد، بلکه کارکرد فرهنگ سازی و مسئولیت اجتماعی نیز دارد. به نظر می رسد اولین گام است برای نشان دادن پایبندی دانشگاه ها به بحث حفاظت از محیط زیست، ارتقاء عملکرد محیط زیستی خود در قالب دانشگاههای سبز است. مفهوم دانشگاه سبز رویکردی است که در ذیل توسعه پایدار مطرح شده و بیانگر مسئولیت خطیر آموزش عالی در این راستا است. بنابراین هدف اولیه توسعه دانشگاه سبز، کاهش اثرات مخرب محیط زیستی ناشی از مصرف زیاد برق، گاز، آب و سایر منابع است. پسماندهای ناشی از این حجم فعالیتها و مصارف نیز قابل توجه است که در صورت عدم مدیریت صحیح، موجبات آلودگی محیط را ایجاد می نماید. خوشبختانه این موضوع از سه سال قبل در دستور کار وزارت علوم، تحقیقات و فناوری قرار گرفته و ضمن اجرایی شدن آن در دانشگاهها، از سال گذشته مدل ارزیابی دانشگاههای سبز نیز جاری و براساس آن عملکرد محیط زیستی دانشگاهها بصورت سالانه رصد و امتیازدهی می شود. به دو دلیل لازم است تا فضای سبز شدن دانشگاهها، خود را با معیارهای محیط زیستی انطباق دهند. اول این که عملکردهای محیط زیستی، نهادی و اجتماعی- اقتصادی دانشگاه را بهبود می بخشد. دوم این که دانشگاه با حرکت به سوی توسعه پایدار می تواند رفتارهای حمایت کننده از اصل حفاظت از محیط زیست را مدل سازی کند و به طور غیررسمی و به صورت داوطلبانه فضای لازم برای یادگیری درباره حفاظت از محیط زیست به جامعه فراهم نماید.

۴- ارایه خدمات محیط زیستی در سطوح مختلف محلی، منطقه ای، ملی و جهانی می تواند باعث رشد و بالندگی و نیز پویایی سیستم نظام آموزش عالی در زمینه محیط زیست باشد. آموزش عالی به دلیل ارتباطی که با علم روز دارد باید نهادهای دولتی، صنایع، سازمان های غیردولتی و در کل، جامعه را از تغییرات و پیشرفت های روز آگاه نماید. این امر با ارائه خدمات مشاوره ای و کمک های فنی صورت می گیرد. به حداقل رساندن مقادیر مواد زاید که به هر شکل باقی می ماند، افزایش بازیابی مواد زاید در چرخه های تولید و مصرف (مصرف پایدار) و در نتیجه، صرفه جویی در مصرف انرژی در صنایع بزرگ کشور که مبتنی بر مواد هستند نظیر صنایع آهن و فولاد، صنایع مواد غیر آهنی، صنایع معدنی، صنایع خودرو و ... لازم است تا با برنامه ریزی ارتباط صنعت با دانشگاه حفظ شود. از طرف دیگر در بخش کشاورزی به دلیل تغییر آب و هوایی به دلیل گرم شدن زمین، تولید محصولات کشاورزی را ریسک پذیر ساخته و لازم است تا پیش از بحرانی شدن این مساله برنامه های مطالعاتی و کاربردی ارائه شود. در واقع، مهم ترین مشکل اصلی بخش کشاورزی ارائه نتایج تحقیقات در جهت تولید محصول و استفاده بهینه از نهاده های کشاورزی در تولید محصول سالم می باشد که با تسهیل مسیر محققان، اساتید، دانشجویان، مدیران اجرایی و کشاورزان می توانند دستاوردهای خود را به بخش اجرا منتقل کنند. مهم ترین خدماتی که مراکز آموزش عالی می توانند به بخش کشاورزی ارائه دهند، عبارت است از: سازگار نمودن فعالیتهای کشاورزی با فرایندهای اکولوژیک، عدم به کارگیری بی رویه نهاده ها و مواد شیمیایی، افزایش تولید محصولات کشاورزی با بهره گیری از ظرفیت های بیولوژیک و ژنتیکی گونه های مختلف، تقویت و بهبود چرخه های بیولوژیک در طبیعت، تقویت و افزایش دراز مدت حاصلخیزی اراضی، حفاظت از تنوع زیستی موجود، توجه و تاکید بر جنبه های اجتماعی در روند تولید، شناسایی گونه های مقاوم در برابر خشکسالی و کمبود آب، برخوردار نمودن دام ها از شرایط مطلوب زیستی در واحدهای دامپروری، کنترل بیولوژیک آفات، بیماری ها و کاهش و یا حذف کلی کودهای شیمیایی، مواد حاصل خیز کننده صنعتی، سموم گیاهی و هورمون های گیاهی و دامی، شناسایی و ارائه ارقام گیاهی و دامی مقاوم به آفات و بیماریها، شناخت و معرفی اشکال جدید انرژی ها پاک به روستائیان و اهمیت بخشیدن به دانش محلی و بومی است. همچنین در زمینه توسعه فناوری های استفاده از انرژی های پاک، دانشگاهها رسالت اصلی را به عهده دارند. از مهم ترین موانع توسعه انرژی های نو کمبود اطلاعات، ضعف آموزش برای مصرف کنندگان و نبود زیرساخت های ضروری به ویژه فناوری های مرتبط می باشد. در این زمینه تقویت تحقیقات انرژیهای نو و حمایت از طرحهای تحقیقاتی و پایان نامه های دانشجویی در بومی سازی تکنولوژی انرژیهای نو در نظام آموزش عالی کشور به ویژه در زمینه رشته های مرتبط با محیط زیست از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

## ۵. نتیجه‌گیری

روند تخریب محیط زیست و رشد فزاینده دخالت‌های بشر در طبیعت در تاریخ زیست کره زمین تا کنون به این حد نگران کننده نرسیده بود. افزایش جمعیت و روند رو به رشد تقاضا برای غذا، آب، انرژی و انواع صنایع آلاینده باعث کاهش کیفیت عناصر اصلی محیط زیست و منابع طبیعی شده که نه تنها نسل‌های آتی را دچار تنگنا می‌کند، حتی بشر امروزی را نیز با انواع بحران‌های انسان ساخت مواجه کرده است. بسیاری از این بحران‌ها نظیر گرم‌تر شدن زمین و تغییرات آب و هوایی، کاهش منابع آب شیرین قابل دسترس، بیابان‌زایی و به دنبال آن افزایش ریزگردها، آلودگی هوا و تخریب گسترده اراضی جنگلی و مرتعی همگی در مقیاس‌های جهانی ایجاد شده که داشتن آگاهی و شناخت علمی از آنها و پیامدهایشان الزامی و ضروری است. در این میان آموزش عالی در عصر اوج گیری مسائل زیست محیطی انسان-ساخت و نیز دوره بحران‌های اقتصادی و اجتماعی جهانی که رفاه و سلامت نسل‌های فعلی و آتی را تهدید می‌نماید، می‌بایست مسئولیت اخلاقی و حرفه‌ای برای متحول سازی خود به عنوان رهبر تغییرات جامعه‌ای برای مقابله با این خطرات را بر عهده داشته باشد. آموزش عالی همواره پیشگام تغییرات جامعه‌ای بوده و روندهای سنتی آموزش، پژوهش و خدمات عمومی را متریقی می‌سازد. بنابراین، ملاحظه نهاد آموزش عالی به عنوان بستر توسعه پایدار امری منطقی و درست به نظر می‌رسد. بنابراین، پژوهش و توسعه فناوری و آموزش نیروی انسانی متخصص در حوزه‌های مختلف محیط زیست یکی از پایه‌های اساسی در حفاظت از محیط زیست است. همانگونه که به تفصیل این مقاله به آن پرداخته شد، سیاست‌های زیست محیطی کشور، مستلزم ترویج آگاهی و آموزش زیست محیطی در همه سطوح جامعه است. از میان عوامل تاثیرگذار بر گسترش و تقویت دانش محیطی زیستی، دانشگاه‌های ایران به عنوان مرکز آموزش و پژوهش کشور، مسئولیت بزرگی دارند. دانشگاه‌ها می‌بایست تلاش وسیعی برای مشارکت همه سطوح جامعه مبذول دارند تا راه حل‌ها را توسعه دهند، دانش را منتقل سازند و آموزش لازم برای تغییر نگرش و رفتار زیست محیطی را ارایه دهند. دانشجویان به عنوان عوامل تغییر برای کمک به ساخت یک جامعه بهتر باید به صلاحیت‌هایی مجهز شوند. این صلاحیت‌ها در چهار مقوله مساله محور، دانش مفهومی، دانش روش شناختی و توانایی برقراری ارتباط میان دانش و عمل و مهارت‌های بین شخصی و جمعی طبقه بندی شدند. اساتید نیز باید دیدگاه‌های بین رشته‌ای و فرارشته‌ای را تجربه کنند و سطح یادگیری را از مقیاس محلی به مقیاس جهانی ارتقاء دهند. به این منظور، این ذهنیت برای آنها باید ایجاد شود که دانش نه فقط از حوزه رشته‌ای که در تحقیقات بنیادی تا بسترهای جامعه‌ای کاربردی تولید می‌شود بلکه دانشی که درصدد برطرف سازی چالش‌های جامعه‌ای است نیز باید در خود بستر جامعه توسعه یابد. علاوه بر شکوفاسازی دانش رشته‌ای، صلاحیت پروری، رویکرد

مساله محور، ساخت‌های معتبر و فعالیت جمعی و نیز دانش مشترک از عناصر کلیدی پژوهش دانشگاهی در زمینه محیط زیست هستند.

در این مقاله با واکاوی تاریخچه و وضعیت موجود آموزش محیط زیست در نظام آموزش مهندسی کشور، در جهت ارتقاء و کاربردی کردن آن به تجویز چهار رویکرد اصلاحی پرداخته شد. ۱- رویکرد اصلاح آموزش در قالب بازنگری برنامه‌های درسی و دوره‌های آموزشی موجود، فضا سازی برای ارائه برنامه‌های نوین مانند محافظت از محیط زیست از طریق مشارکت و حمایت سازمان یافته دانشجویان، بازنگری شیوه‌های تدریس و رویکردهای بین رشته‌ای در آموزش محیط زیست. ۲- رویکرد اصلاح پژوهش در زمینه محیط زیست با تدوین برنامه‌های میان رشته‌ای و فرارشته‌ای در بستر توسعه آموزش تحت عنوان روش پژوهش‌های اجتماعی. ۳- رویکرد دانشگاه سبز در عملیات روزمره دانشگاه‌ها به طوری که باعث کاهش اثرات مخرب محیط زیستی ناشی از مصرف زیاد برق، گاز، آب و سایر منابع شده و همچنین رفتارهای حمایت کننده از اصل حفاظت از محیط زیست را در عمل الگوسازی کند و به طور غیررسمی و به صورت داوطلبانه فضای لازم برای یادگیری درباره حفاظت از محیط زیست را به جامعه فراهم و نهایتاً الگویی برای موسسات دیگر باشد. ۴- رویکرد ارایه خدمات زیست محیطی همراه با آموزش و پژوهش به نهادهای دولتی، صنایع، سازمان‌های غیردولتی و در کل به جامعه در جهت کمک به پایداری محیط زیست که می‌تواند منجر به زندگی و محیطی سالمتر برای نسل امروز و نسل‌های آینده شود.

## مراجع

- [1] G. Brundtland, "World commission on environment and development, our common future," 1987, Report.
- [2] R. Maknoon, "Green approach, a valuable result of sustainable development," Proceeding of Sustainable Development Strategy in Iran, 2001, Tehran, Iran.
- [3] J. M. Pearce, "The case for open source appropriate technology," *Environment, Development and Sustainability*, 14, 425-431. 2012
- [4] محرم نژاد، ن، حیدری، ع. "تدوین الگوی مدیریتی توسعه پایدار آموزش محیط زیست برای نسل جوان کشور"، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۸، ۶۸-۷۷. ۱۳۸۵
- [5] مهربان، ز؛ بهمنی، ل و کرمی، ز "تاثیر سبک زندگی بر توسعه"، اولین کنفرانس سراسری توسعه در علوم تربیتی و روانشناسی، مطالعات اجتماعی و فرهنگی. ۱۳۹۳
- [6] مولایی، ی. "نسل سوم حقوق بشر و حق به محیط زیست سالم"، *مطالعات حقوق خصوصی*، ۳۷، ۲۹۶-۲۷۳. ۱۳۸۶
- [7] L. Meyer. Intergenerational justice, *Chicago Journal of International Law*, Vol 13. 15-21. 2015
- [8] دبیری، ف.، خلعتبری، ی.، زارعی، س.، (۱۳۹۷) دستیابی به توسعه پایدار از منظر حقوق بین الملل، انسان و محیط زیست، ۴۴، ۷۳-۶۳.

- [9] M. Svanstrom, F. Lozano-Garcia, and D. Rowe, "Learning outcomes for sustainable development in higher education," *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 9(3): 339-351. 2008

[10] بحرینی، س. ح.، مبرقعی، ن.، آموزش عالی محیط زیست در ایران ، محیط شناسی ۱۹، ۵۱ تا ۶۴. ۱۳۷۶

[11] سازمان سنجش آموزش کشور، آمار ظرفیت پذیرش در رشته های محیط زیست در مقاطع مختلف تحصیلی، سایت سازمان سنجش آموزش کشور. ۱۳۹۵ ، [www.sanjesh.org](http://www.sanjesh.org)