

نیازهای آموزش محیط‌زیست دانشجویان کارشناسی رشته‌های مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع

فوزیه دهزاد رستمی^۱، *ابراهیم صالحی عمران^۲، صادق صالحی^۳

۱. کارشناس ارشد برنامه‌ریزی آموزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران

۲. استاد گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران

۳. دانشیار گروه جامعه‌شناسی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه مازندران

(دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۶ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۲۸)

Environmental Education Needs of Undergraduate Students of Industrial Management and Industrial Engineering

Foozieh Dehzad Rostami¹, *Ebrahim Salehi Omran², Sadegh Salehi³

1. M.A. of Educational Planning, University of Mazandaran, Iran

2. Professor, Department of Educational Science, University of Mazandaran, Iran

3. Associate Professor, Department of Social Sciences, University of Mazandaran, Iran

(Received: 2020.01.06 Accepted: 2020.08.28)

Abstract:

Regarding to the role of higher education in the training of specialists, paying attention to environmental education in specialized fields, especially industries related to industry, is one of the responsibilities of this institution. However, in Iranian higher education, attention to such trainings is not desirable and in the curriculum of most disciplines, it is not considered. Therefore, the main purpose of this study was to identify and prioritize the needs of environmental education for students of industrial engineering and industrial management. The research method is mixed exploratory-sequential and for this purpose, first with qualitative methods to study the needs and components of environmental education of the desired fields through interviews with 9 professors and content analysis of the topics of the desired fields in 8 universities in Other countries were discussed. Then, the components obtained from the qualitative stage were summarized and combined and provided to 60 experts for prioritization. The data were analyzed using chi-square test and Friedman test and the needs were prioritized. The results show that the components of knowledge and general issues of environment and industry and environmental considerations in the supply chain are in a higher priority than other components.

Keywords: Environmental Education, Educational needs, Professional Environmental Education, Industrial Engineering, Industrial Management.

چکیده:

با توجه به نقش آموزش عالی در پرورش متخصصان، توجه به آموزش محیط‌زیست در رشته‌های تخصصی و به‌ویژه رشته‌های مرتبط با صنعت از جمله مسئولیت‌های این نهاد است. اما در آموزش عالی ایران توجه به این‌گونه آموزش‌ها در حد مطلوب نیست و در برنامه‌ی درسی اکثر رشته‌ها توجهی به آن نمی‌شود. لذا هدف اصلی پژوهش حاضر، شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای آموزش محیط‌زیست برای دانشجویان رشته‌های مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی بود. روش پژوهش آمیخته از نوع اکتشافی-متوالی بوده و به‌منظور این بررسی ابتدا با روش‌های کیفی به بررسی نیازها و مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست رشته‌های موردنظر از طریق مصاحبه با ۹ نفر از اساتید و تحلیل محتوای سرفصل‌های رشته‌های موردنظر در ۸ دانشگاه در کشورهای دیگر پرداخته شد. سپس مؤلفه‌های به‌دست‌آمده از مرحله‌ی کیفی، تلخیص و تلفیق شده و به‌منظور اولویت‌بندی در اختیار ۶۰ نفر از خبرگان قرار گرفت. داده‌های حاصل با استفاده از آزمون کای اسکور و آزمون فریدمن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نیازها اولویت‌بندی شدند. نتایج حاکی از آن است که مؤلفه‌های دانش و مسائل کلی محیط‌زیست و صنایع و ملاحظات زیست‌محیطی در زنجیره تأمین در اولویت بالاتری نسبت به سایر مؤلفه‌ها قرار دارند.

واژه‌های کلیدی: آموزش محیط‌زیست، نیازهای آموزشی، آموزش

اختصاصی محیط‌زیست، مهندسی صنایع، مدیریت صنعتی.

مقدمه

آموزش محیط‌زیست از جمله محورهای توسعه پایدار است که در قرن گذشته و در پی برگزاری کنفرانس‌های متعدد مورد توجه بسیاری از کشورها قرار گرفت. توسعه پایدار که طی قرن اخیر اهمیت بیشتری یافته است، به معنی رابطه دوستانه‌تر و بهره‌برداری بهتر از منابع طبیعی هم برای رفع نیازهای حال و هم حفظ منافع نسل‌های آینده می‌باشد. در پی صنعتی شدن و گسترش دخل و تصرف بی‌رویه در طبیعت، انسان به ناگاه متوجه آسیب‌های فراوانی که به طبیعت وارد نموده، شد و در پی حل مشکل برآمد اما این روند بسیار جدی‌تر از آن بود که فقط با حذف آسیب‌ها قابل حل باشد، در کنار این اقدامات لازم بود به منظور پیشگیری از آسیب‌ها و برقراری رابطه دوستانه‌تر انسان با طبیعت نیز چاره‌جویی شود.

امروزه روند سریع رشد صنعت و فناوری و گرایش به جهانی شدن، دنیا را دستخوش تحولات بسیاری در زمینه‌های اجتماعی و اقتصادی کرده است. آثار این تحولات را می‌توان به شکل بحران‌ها و تهدیدهای زیان‌بار بر محیط‌زیست مشاهده کرد. تشکیل کنفرانس‌ها و کنوانسیون‌های بین‌المللی در زمینه محیط‌زیست، برای جلوگیری از بروز تهدید و تخریب، همگی نشان‌دهنده اهمیت حاد مسائل محیط‌زیستی پیش روی جوامع است (Shiri & Okhrati, 2019). اهمیت محیط‌زیست و نقش آن در توسعه و پیشبرد کشورهای مختلف، از جمله کشورهای جهان سوم، امری انکارناپذیر است. استفاده مطلوب از محیط‌زیست در کشور می‌تواند ضامن ماندگاری و توسعه پایدار و عدم توجه به آن می‌تواند متضمن مسائلی باشد که مجموعه برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی کشور را با مخاطره روبه‌رو می‌سازد (Aghayari, 2010). در عصر حاضر توسعه مداوم اقتصادی و بهبود سطح زندگی مردم، با عدم پایداری و افزایش آلودگی و تخریب محیط‌زیست همراه است و این بدان معنی است که اکنون بیش از هر زمان دیگری به اقدامات جهانی و سازگاران برای ایجاد آینده‌ای پایدار نیاز داریم. در این زمینه آموزش به‌طور کلی و آموزش عالی به‌طور خاص با توجه به عملکرد سازنده آنچه از نظر فکری و چه از نظر عملی نقشی اساسی دارند (Alexa & et al., 2020).

اگر مروری بر وضعیت رفتارهای محیط‌زیستی افراد داشته باشیم ملاحظه می‌کنیم که علت دگرگونی و تخریب، ناشی از ناآگاهی و یا عدم توجه انسان به محیط اطراف، به دلیل کمبود آموزش‌های علمی و کارشناسانه و نیز خودخواهی انسان می-

باشد. بی‌شک یکی از مهم‌ترین راهکارهای حفظ و حمایت از محیط‌زیست و جلوگیری از تخریب و آلودگی آن، افزایش آگاهی‌های محیط‌زیستی از طریق فعالیت‌های آموزشی است (Zamani Moghaddam & Saeidi, 2014). ایجاد و گسترش دانش و آگاهی محیط‌زیستی، یکی از راهکارهای مطلوب برای فائق آمدن بر چالش‌های محیط‌زیست و دستیابی به توسعه پایدار محیط‌زیستی محسوب می‌شود. از طریق تربیت و آموزش نیروی انسانی و با ایجاد نگرش محیط‌زیستی مطلوب می‌توان گام‌های لازم در جهت حفظ محیط‌زیست و پیشگیری از آسیب‌های تهدیدکننده آن در زمینه‌های صنعتی، اقتصادی و اجتماعی برداشت (Salehi & Pazouki Nezhad, 2014).

از جمله نهادهای مؤثر در زمینه‌های ایجاد آگاهی و انتقال دانش محیط‌زیستی به نیروی انسانی جامعه، «نهادهای آموزش عالی» است که توجه به محیط‌زیست از جمله مسئولیت‌های اجتماعی آن می‌باشد. این نهاد که ارائه‌دهنده تخصص‌های گوناگون و تأمین‌کننده نیروی انسانی لازم برای جامعه است، بایستی آموزش‌های لازم را در زمینه دانش عمومی و دانش اختصاصی محیط‌زیستی در رابطه با رشته‌های تخصصی گوناگون ارائه دهد. آموزش عالی نقش مهمی چه در عرصه تحقیق و چه در عرصه تربیت متخصصان و مدیران ایفا می‌کند. دانشگاه‌ها می‌توانند اجزا و محتویات توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست را برای کسانی که در موقعیت مدیریتی قرار دارند، طراحی و سازمان‌دهی کنند (Alavi Moghaddam & et al., 2013). ارائه آموزش‌های محیط‌زیستی برای متخصصان رشته‌های مختلف علمی و فناوری، به منظور حصول اطمینان از تعامل منطقی‌تر و هماهنگ‌تر میان سیستم‌های اجتماعی و محیط‌زیست انسانی در زمینه توسعه پایدار ضروری است (UNESCO & UNEP, 1987).

مهم‌ترین دوره‌ی آموزشی متخصصین، مربوط به رشته‌های دانشگاهی است که به دلیل اشتغال سمت‌های مدیریت و کارشناسی (تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی) توسط این گروه، تأثیر طرح‌ها و برنامه‌های تهیه‌شده توسط آن‌ها بر محیط‌زیست، استفاده از منابع طبیعی برای راه‌اندازی طرح و اجرای برنامه‌ها، هدایت طرح‌های تحقیقاتی و پژوهشی، آموزش دانشجویان و جامعه، تدوین کتب درسی و ... می‌تواند در حفاظت از محیط‌زیست نقش بنیادینی را ایفا نماید. به این نحو که برای هر رشته‌ای بنا به ماهیت آن و رابطه‌ای که با محیط‌زیست برقرار می‌نماید باید درس و کتابی ویژه طراحی

به دانشجویانی که این واحدهای درسی را ندارند، برخوردارند. در ادامه به مرور چند نمونه از پژوهش‌های داخلی پرداخته شده - است. پورشهابی و همکاران^۱ (۲۰۱۹) گروه‌های تحصیلی آموزش عالی استان سیستان و بلوچستان را برای تحقق توسعه‌ی پایدار طبق نظر خبرگان اولویت‌بندی کرده‌اند. نتایج این پژوهش نمایانگر آن است که رشته‌های مهندسی، ساخت و تولید در اولویت اول برای تحقق توسعه‌ی پایدار قرار دارند.

یافته‌های مطالعه کایوانی و نصر^۲ (۲۰۱۸) بیانگر آن است که به‌رغم این‌که آموزش رسمی محیط‌زیست می‌تواند منشأ آثار بسیار خوبی در جامعه باشد، با کمبودها و ضعف‌هایی به‌ویژه در برنامه درسی کشور ما مواجه است.

زارع و همکاران^۳ (۲۰۱۷) به طرح محتوای برنامه‌ی درسی آموزش توسعه پایدار در آموزش عالی ایران پرداختند. یکی از ابعاد شناسایی‌شده برای محتوای توسعه پایدار در این پژوهش بعد محیط‌زیستی بوده است. برخی مؤلفه‌های شناسایی‌شده برای این بعد عبارت‌اند از: آمایش سرزمین، تنوع زیستی، مسائل و مشکلات محیط‌زیستی جامعه ملی و محلی، تأثیر پیشرفت‌های صنعتی و دخالت بشر در محیط‌زیست، کارایی در استفاده از منابع و آلودگی کمتر، توجه به انواع انرژی‌های پاک و تجدیدپذیر، تغییر اکوسیستم‌ها و غیره.

صالحی و بازوکی نژاد^۴ (۲۰۱۴) به ارزیابی دانش محیط‌زیستی دانشجویان دانشگاه‌های دولتی مازندران پرداخته‌اند. یافته‌های حاصل از پژوهش نشان می‌دهد که به‌طور کلی سطح دانش محیط‌زیستی دانشجویان نسبتاً بالا است، ولی میزان این دانش برحسب نوع دانشکده متفاوت است. به‌طوری‌که دانشجویان دانشکده‌های علوم مهندسی، علوم پزشکی و منابع طبیعی از رتبه‌های بالاتری در زمینه دانش محیط‌زیستی برخوردارند که این امر را می‌توان مربوط به گذراندن واحدهای درسی مرتبط با محیط‌زیست در این رشته دانست. تأیید این فرضیه که دانشجویان حوزه‌های علوم محیطی، درک بهتری نسبت به محیط‌زیست و مسائل آن دارند، لزوم گنجاندن آموزش محیط‌زیستی کارآمد را در کل مراکز آموزش عالی برجسته می‌سازد.

خیبری و الهی‌زاده^۵ (۲۰۱۳) در مطالعه خود بر روی دانشجویان مهندسی عمران به این نتیجه دست یافتند که

شود (Kariminia & et al., 2010). از جمله آموزش‌های ضروری در زمینه محیط‌زیست در آموزش عالی، آموزش اختصاصی محیط‌زیست یعنی آموزش‌های مناسب با تخصص هر رشته می‌باشد. با فرض اینکه افراد پس از فارغ‌التحصیلی وارد بازار کار مرتبط با تخصص خود می‌شوند و از آنجایی‌که بسیاری از آسیب‌های محیط‌زیستی از طریق صنایع و مشاغل به محیط‌زیست وارد می‌شود، بنابراین ضروری به نظر می‌رسد که افراد در دوره تحصیلات تخصصی آموزش‌های محیط‌زیستی ویژه تخصص خود را فراگیرند. در آموزش عالی ایران آموزش‌های اختصاصی محیط‌زیست تنها برای برخی از رشته‌ها ارائه می‌گردد و ضرورت آن در بسیاری از رشته‌های دانشگاهی احساس می‌شود. از جمله رشته‌های ضروری برای دریافت آموزش‌های محیط‌زیستی، رشته‌های مرتبط با مشاغل صنعتی می‌باشند زیرا همان‌طور که گفته شد حجم زیادی از آسیب‌های محیط‌زیستی از جانب صنایع است.

از جمله چالش‌های آموزش محیط‌زیست در آموزش عالی کشور ما عدم توجه گسترده به این‌گونه آموزش‌ها، کمبود منابع علمی و تخصصی، عدم وجود محتوای آموزشی مناسب برای رشته‌های گوناگون و آموزش‌های متناسب با نیازهای جامعه و بازار کار است. با توجه به ضرورت ارائه آموزش‌ها در این راستا، لازم است محتوای اختصاصی محیط‌زیست در رابطه با رشته‌های گوناگون تنظیم گردد. در تنظیم برنامه‌های آموزشی، نیازسنجی یکی از اقدامات مهم برای دستیابی به اهداف و مقاصد موردنظر است. شناسایی نیازها و بررسی اهمیت و اولویت آن‌ها گام اول قبل از اجرای هر برنامه‌ی آموزشی می‌باشد؛ بنابراین ضروری به نظر می‌رسد قبل از ارائه آموزش‌های محیط‌زیستی به مخاطبان رشته‌های مختلف، ابتدا به تعیین نیازها از دیدگاه‌های گوناگون پرداخته شود. لذا در پژوهش حاضر مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست در برنامه‌ی درسی دانشگاه‌های سایر کشورها و از دیدگاه اساتید و متخصصان رشته‌های موردنظر مورد بررسی قرار گرفتند.

پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه آموزش محیط‌زیست در آموزش عالی ایران بیانگر آن است که سطح آگاهی محیط‌زیستی دانشجویان در سطح مطلوبی قرار ندارد و توجه فزون‌تر و ایجاد یک برنامه‌ی جامع در این زمینه ضروری است و دانشگاه‌ها بایستی بیشتر به این‌گونه آموزش‌ها توجه نشان دهند. همچنین پژوهش‌ها نشان می‌دهند دانشجویان رشته‌هایی که واحدهای درسی مرتبط با محیط‌زیست را می‌گذرانند از سطح دانش، نگرش و رفتارهای محیط‌زیستی بالاتری نسبت

1. Pourshahabi & et al.

2. Kaviani & Nasr

3. Zare & et al.

4. Salehi & Pazouki Nezhad

5. Khabiri & Elahi Zade

سطح دانش و مسئولیت‌پذیری در دانشجویان مهندسی عمرانی که درس محیط‌زیست را در دوره کارشناسی گذرانده‌اند از آن دسته دانشجویانی که این درس را نگذرانده‌اند بالاتر است.

علوی مقدم و همکاران^۱ (۲۰۰۹) به ارزیابی آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجویان دانشگاه صنعتی امیرکبیر در خصوص محیط‌زیست و همچنین میزان پایبندی آنان به دانسته‌های خود پرداخته‌اند. در این پژوهش مشخص شد که مشکلات مربوط به مسایل محیط‌زیست در اولویت آخر افراد قرار دارد که خود نشانگر این واقعیت است که دانشجویان کم‌تر به مسئله محیط‌زیست توجه دارند. نتایج حاصل به‌طور کلی حاکی از آن است که هرچند قشر دانشجویی کشور، قشر فرهنگی و روشن-فکر آن می‌باشد، اما برخلاف جوامع توسعه‌یافته به دلیل پاره‌ای مشکلات از جمله مشکلات مالی و اقتصادی و یا فرهنگی و اجتماعی از پرداختن به مشکلات و معضلات محیط‌زیستی پیرامون خود در غفلت نسبی به سر می‌برند. درحالی‌که می‌بایست دانشجویان به دلیل نوع تفکر و بینش روشن‌فکرانه، قشر پیشرو در اشاعه فرهنگ محیط‌زیست در بین افراد جامعه باشند. نتایج نشان می‌دهد که آگاهی‌های دانشجویان دانشگاه صنعتی امیرکبیر در زمینه محیط‌زیست به‌طور متوسط کم‌تر از ۵۰٪ می‌باشد. باوجوداین، عملکرد دانشجویان دانشگاه در زمینه محیط‌زیست کلاً مثبت و به‌طور نسبی قابل قبول است.

بررسی پژوهش‌های خارجی نشان‌دهنده اهمیت و ضرورت آموزش‌های محیط‌زیستی برای رشته‌های صنعتی و مهندسی است؛ زیرا با توجه به نقش‌های شغلی متخصصان این رشته‌ها رابطه‌ی بیش‌تری با محیط‌زیست داشته و بایستی از اثرات فعالیت‌های خود بر محیط‌زیست آگاهی یابند. همچنین برخورداری از دانش و مهارت محیط‌زیستی یک امتیاز در هنگام ورود به بازار کار می‌باشد. وقتی صنعت به‌عنوان یک عامل تخریب محیط‌زیستی است آموزش محیط‌زیستی متخصصان مرتبط با صنعت می‌تواند به‌عنوان یک عامل پیشگیری‌کننده باشد. متخصصان این رشته‌ها کنترل بیشتری بر سیستم‌های تولیدی و صنعتی داشته و می‌توانند در زمینه مسائل محیط‌زیستی وارد عمل شده و آسیب‌ها را کاهش دهند. مولنباچ و گرین^۲ (۲۰۱۸) نقش آموزش محیط‌زیست را در دانش، نگرش، رفتار، خودتنظیمی و انگیزه‌ی محیط‌زیستی دانشجویان دانشگاه جورجیا موردبررسی قرار دادند. نتایج این بررسی نشان داد که گذراندن دوره‌های آموزش محیط‌زیست در بهبود

خودتنظیمی و رفتارهای محیط‌زیستی مؤثر بوده است. زین و همکاران^۳ (۲۰۱۵) به بررسی آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار در رشته‌های مهندسی دانشگاه کبانگسین مالزی پرداخته‌اند. این مطالعه بر ضرورت بررسی مؤلفه‌های مختلف آموزش توسعه پایدار در تدریس و یادگیری در مقطع کارشناسی در دانشکده مهندسی و محیط‌زیست دانشگاه کبانگسین، با هدف ارتقاء آموزش توسعه پایدار تأکید دارد. یک نظرسنجی از کلیه دانشجویان دانشکده صورت گرفت و اکثر آن‌ها موافق بودند که حداقل یک دوره آموزشی همراه با آموزش توسعه پایدار برگزار شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد دانشجویان مهندسی آگاهی محیط‌زیستی خود را بیشتر از طریق فرایندهای خود-یادگیری یا منابع اطلاعاتی مانند اینترنت به دست آورده‌اند. پروژه‌های طراحی دوره‌هایی هستند که در آن‌ها به عناصر آموزش توسعه پایدار توجه بیشتری شده است. اکثر دانشجویان در کلیه رشته‌های مهندسی نگرانی محیط‌زیستی دارند و به‌طورجدی برای حفظ محیط‌زیست اقدام می‌کنند. تأکید بر آموزش توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست در آموزش مهندسی می‌تواند قابلیت و عرضه‌ی شغلی دانشجویان را در بازار کار پس از فارغ‌التحصیلی افزایش دهد.

نزال و همکاران^۴ (۲۰۱۵) در مطالعه‌ای به بررسی وضعیت کنونی آموزش مفاهیم توسعه پایدار در رشته‌ی مهندسی صنایع پرداخته‌اند و در نهایت پیشنهادهایی را برای توسعه آموزش این مفاهیم در این رشته‌ها ارائه کرده‌اند. این مطالعه توسط گروهی از اساتید با این ایده انجام شده است که آماده‌سازی دانشجویان و ایجاد ذهنیت پایداری در آنان و کمک به توسعه، از طریق ایجاد حساسیت و مهارت‌های ادغام ابزار و روش‌های مهندسی صنعتی با شیوه‌های پایدار ممکن می‌شود. مهندسان صنعتی به دلیل شغل ویژه‌شان بایستی مفاهیم پایداری را در کار خود ادغام کنند. تمرکز آن‌ها بر روی سیستم‌ها است و در کنترل این سیستم‌ها در سطح بالا، آن‌ها می‌توانند به‌طور مؤثر انتخاب کنند که کدام بخش از سیستم‌ها برای تولید نتایج موردنظر تغییر یابد. به‌منظور ارائه آموزش‌ها دودسته دروس انتخاب شدند: دسته اول دروسی که به ارائه روش‌ها و ابزارهایی برای حل مسئله می‌پردازند مانند تحقیق در عملیات و دسته دوم دروسی که مفاهیم جدید را از طریق مدل و روش‌های مناسب ارائه می‌دهند مانند برنامه‌ریزی امکانات. در واقع قصد محققان آموزش اندیشه‌ها و ابزارهای است که در پیشرفت پایداری در

3. Zin & et al.

4. Nazzal & et al.

1. Alavi Moghaddam & et al.

2. Mullenbach & Green

مسئولیت شرکت‌ها در زمینه پایداری جامعه عمل ببوشانند. وقتی صنعت به‌عنوان یک عامل تخریب است، آموزش مهندسان می‌تواند به‌عنوان بخشی از راه‌حل مشکلات محیط‌زیستی باشد. بایستی برنامه‌های دوره کارشناسی به‌گونه‌ای طراحی شوند که مهندسان را قادر سازند تأثیر اعمال خود بر محیط‌زیست را درک کرده و اندیشه و نگرش آنان در جهت منافع جامعه تغییر یابد. بایستی مباحث مربوط به استانداردها مانند سیستم‌های مدیریت محیط‌زیستی ISO 14001 به‌طور جدی وارد برنامه‌ی آموزشی رشته‌های مهندسی گردد.

با توجه به وضعیت آموزش محیط‌زیست در ایران و ضرورت توجه به آموزش‌های محیط‌زیستی به‌ویژه در رشته‌های مرتبط با صنعت در این پژوهش به بررسی نیازهای آموزش محیط‌زیست دانشجویان رشته‌های مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی پرداخته شده است. با توجه به زمینه‌ی پژوهش و محدودیت‌های خاص آن، برای شناسایی نیازها طبق الگویی خاص نیازسنجی صورت گرفته، بلکه بنا بر ماهیت پژوهش و امکانات در دسترس محقق نیازسنجی به‌صورت ترکیبی و کلی انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر بر اساس هدف کاربردی است. روش پژوهش آمیخته و از نوع مطالعات اکتشافی-متوالی می‌باشد. در این رویکرد از طریق روش‌های کیفی به تدوین یک ابزار اندازه‌گیری برای روش کمی پرداخته می‌شود. برای این منظور داده‌های کیفی گردآوری و تحلیل شده و بر اساس آن جنبه‌های اصلی پدیده مورد بررسی تعیین می‌شوند. این جنبه‌ها به‌عنوان ابعاد موردنظر برای تدوین ابزار گردآوری داده‌ها منظور می‌شود (Mohammadpour, 2011). دلیل استفاده از روش اکتشافی-متوالی در این پژوهش آن است که ابتدا بایستی مجموعه‌ای از مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست برای دانشجویان رشته‌های صنعتی از طریق منابع مختلف فراهم شود و سپس بر مبنای آن ابزاری برای گردآوری داده‌های کمی به‌منظور ارزیابی و اولویت‌بندی نیازها طراحی شود. لذا ابتدا از روش‌های کیفی مصاحبه و تحلیل محتوای کیفی سرفصل‌های دانشگاه-های سایر کشورها در رشته‌های موردنظر، برای جمع‌آوری مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست استفاده شده و سپس به‌منظور اولویت‌بندی در اختیار خبرگان قرار گرفتند. در مرحله‌ی اول پژوهش، مصاحبه‌ای نیمه ساختاریافته با ۵ نفر از اعضای هیئت‌علمی رشته‌ی مهندسی صنایع و ۴ نفر از اعضای

عمل مناسب هستند. نقاط تمرکز آنان در آموزش پایداری عبارت‌اند از: ارزیابی چرخه حیات، طراحی برای پایداری، مدیریت کیفیت جامع، مدیریت حسابداری محیط‌زیست، مدیریت زنجیره‌ی تأمین سبز، بازیابی محصول و معیارهای عملکرد پایدار.

دارویش و همکاران^۱ (۲۰۱۰) مقاله‌ای با عنوان «ترکیب توسعه پایدار و اخلاق محیط‌زیستی در آموزش مهندسی ساختمان» در آمریکا انجام داده‌اند. هدف این مقاله، کشف منطق تدریس پایداری و اخلاق مهندسی در یک پارادایم تصمیم‌گیری است. تصمیمات مهندسی ساختمان تأثیرات مهمی بر جامعه و محیط‌زیست می‌گذارد. این تأثیرگذاری در حرفه‌ی مهندسی اهمیت توجه و حساسیت نسبت به نگرانی-های اخلاقی و اجتماعی و آموزش اخلاق را در مهندسی آشکار می‌سازد. محققان معتقدند که پیشرفت دانش و درک مهندسان ساختمان و رشته‌های مربوطه از پایداری و تکنیک‌ها و سیستم‌های ساخت‌وساز سبز می‌تواند منجر به بهبود قابل توجهی در عملکرد محیط‌زیستی صنعت ساخت‌وساز شود. به‌منظور وارد کردن توسعه پایدار در عمل مهندسی ساختمان، مفاهیم مسئولیت اجتماعی، توسعه پایدار و منافع مشترک بایستی در یک چارچوب کلی مورد بررسی قرار گیرند. ادغام موفقیت‌آمیز مفاهیم پایداری در آموزش مهندسی نیازمند تغییر در رویکرد برنامه‌ی آموزشی می‌باشد. همچنین دانشگاه‌ها بایستی توجه بیشتری به مسئله اخلاق محیط‌زیست در آموزش مهندسی نمایند زیرا کار مهندسان ساختمان در محیط‌زیست تأثیر بسزایی دارد بنابراین تصمیمات آنان بایستی دارای وجه اخلاق محیط‌زیستی نیز باشد؛ بنابراین لازم است مسائل اخلاق محیط‌زیستی در آموزش مهندسی ساختمان بیشتر نفوذ کند.

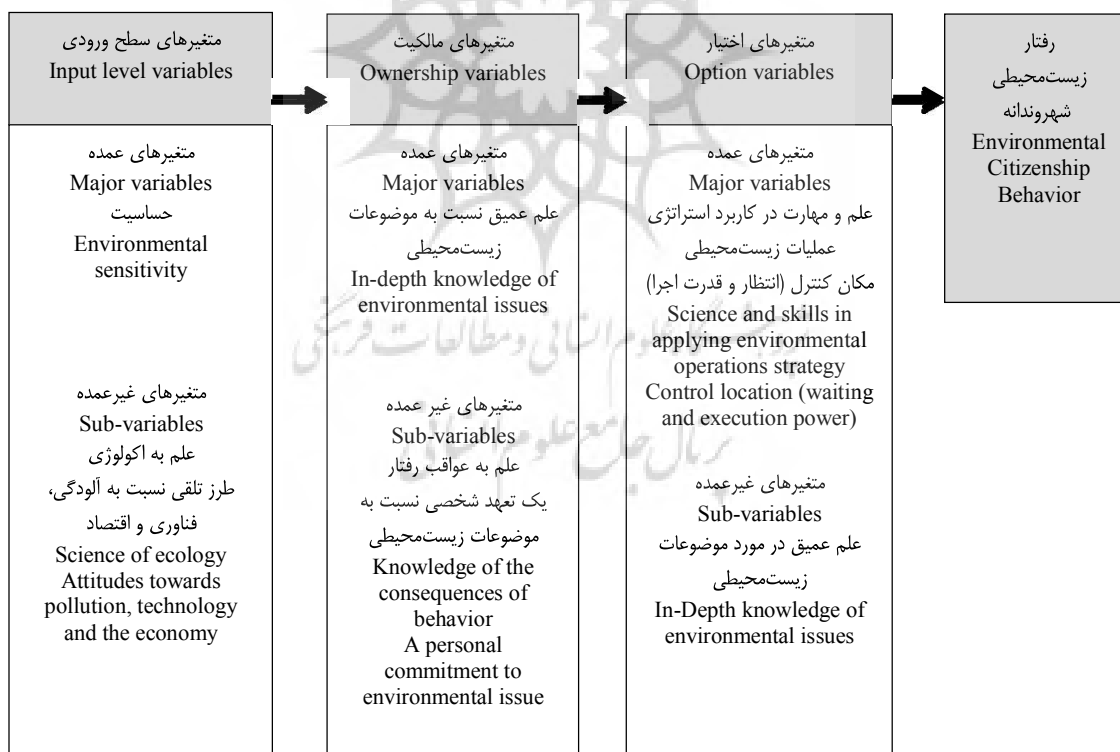
کوبین و همکاران^۲ (۲۰۰۹) به بررسی درس «طراحی برای پایداری» در برنامه درسی رشته‌های مهندسی دانشگاه لیمریک ایرلند پرداخته‌اند. در این دانشگاه این درس برای پنج رشته‌ی مهندسی ارائه می‌گردد اما اکثر برنامه‌های مهندسی از این درس برخوردار نیستند یا بسیار کم به مباحث پایداری توجه شده است؛ اما ضرورت این دوره برای همه‌ی رشته‌ها وجود دارد. در تبیین ضرورت این دوره محققان اظهار می‌دارند که با توجه به مسئولیت اجتماعی مهندسان در قبال محیط‌زیست این دوره بایستی در برنامه‌ی آموزشی تمام حوزه‌های مهندسی وارد شود. مهندسان بایستی به‌گونه‌ای آموزش ببینند که به

1. Darwish & et al.

2. Quinn & et al.

مؤلفه‌های به‌دست‌آمده از مراحل کیفی (مصاحبه و تحلیل محتوای سرفصل‌های سایر کشورها) تلخیص و تلفیق شده و ۳۰ گویه استخراج گردید. گویه‌های به‌دست‌آمده در اختیار ۶۰ نفر از خبرگان (۲۴ نفر از متخصصان مدیریت صنعتی و ۳۶ نفر از متخصصان مهندسی صنایع) که از اعضای هیئت‌علمی رشته‌های مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی در دانشگاه‌های دولتی ایران بودند، قرار گرفت تا به اولویت‌بندی بپردازند. با توجه به دسترسی دشوار به اعضای جامعه پرسشنامه از طریق ایمیل برای کلیه خبرگان ارسال گردید. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه از آزمون کای اسکور و آزمون فریدمن استفاده شد و بر اساس نتایج آن نیازهای آموزش محیط‌زیست اولویت‌بندی شدند. در نهایت نظر اساتید در رابطه با کارآمدی آموزش‌های محیط‌زیستی مورد بررسی قرار گرفته و مدلی برای ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای با اقتباس از مدل رفتار محیط‌زیستی شهروندان (Shobeiri & Abdollahi, 2009) و نتایج حاصل از پژوهش ارائه شده است.

هیئت‌علمی مدیریت صنعتی انجام شد. مصاحبه‌شوندگان از بین اعضای هیئت‌علمی رشته‌های موردنظر در دانشگاه‌های دولتی مازندران به شیوه‌ی نمونه‌گیری هدفمند و انتخاب مواردی که دارای تجربه محیط‌زیستی بودند، انتخاب شدند و کفایت نمونه‌ها بر مبنای اشباع نظری بوده است. مؤلفه‌های مرتبط با آموزش محیط‌زیست از اطلاعات حاصل از مصاحبه و از طریق تحلیل مضمون استخراج شدند. در مرحله‌ی دوم مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست در برنامه‌ی درسی رشته‌های مدیریت و مهندسی صنایع در دانشگاه‌های سایر کشورها بررسی شد. ۵ کشور فعال در زمینه محیط‌زیست چین، هند، ژاپن، اسپانیا و سوئد، به شیوه‌ی نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و برنامه‌ی درسی این رشته‌ها در ۸ دانشگاه به شیوه‌ی تحلیل محتوای کیفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. دانشگاه‌های مورد بررسی عبارت بودند از: دانشگاه شهری هنگ‌کنگ و دانشگاه هنگ‌کنگ در چین، دانشگاه آنا و دانشگاه پانچاپ در هند، دانشگاه توکیو در ژاپن، دانشگاه بارسلونا و دانشگاه پلی‌تکنیک کاتالونیا در اسپانیا و دانشگاه لینوس در سوئد. در مرحله‌ی سوم



شکل ۱. دیاگرام رفتاری: متغیرهای عمده و فرعی در رفتار محیط‌زیستی شهروندی (Shobeiri & Abdollahi, 2009)

Figure 1. Behavioral Diagram: Major and Sub-variables in Environmental Citizenship Behavior (Shobeiri & Abdollahi, 2009)

دروس و پرسشنامه گردآوری شده‌اند.

یافته‌های بخش کیفی

۱. مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست در رشته‌های

مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع چه می‌باشند؟

برای پاسخگویی به این سؤال به بررسی نظرات اساتید و تحلیل محتوای برنامه‌ی درسی رشته‌های مهندسی و مدیریت صنعتی در دانشگاه‌های سایر کشورها پرداخته شده است. در مرحله‌ی اول به بررسی نظرات اساتید در رابطه با نیازها و مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست برای دانشجویان رشته‌های موردنظر پرداخته شده است. جمع‌بندی مؤلفه‌های حاصل از نظرات اساتید از طریق تحلیل مضمون انجام و در جدول (۱) ارائه شده است.

سؤال‌های پژوهش

۱. مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست در رشته‌های مدیریت

صنعتی و مهندسی صنایع چه می‌باشند؟

۲. نیازهای آموزش محیط‌زیست دانشجویان کارشناسی رشته-

های مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع چه می‌باشند؟

۳. کارآمدی آموزش محیط‌زیست و ایجاد رفتار محیط‌زیستی

حرفه‌ای در رشته‌های صنعتی به چه صورت است؟

یافته‌های پژوهش

یافته‌های حاصل از پژوهش در دو بخش کیفی و کمی و به سه

روش مصاحبه نیمه ساختاریافته، تحلیل محتوای سرفصل

جدول ۱. شبکه مضامین مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست (حاصل از مصاحبه)

Table 1. Network of Themes of Environmental Education Components (from the Interview)

مضمون پایه Basic Theme	مضمون سازمان دهنده Organizer Theme	مضمون فراگیر Inclusive Theme
مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست Components of Environmental Education	دانش و مسائل کلی محیط‌زیست و صنایع Knowledge and general issues of environment and industry	مسائل کلان محیط‌زیست (بین‌المللی، ملی و محلی) Macro environmental issues (international, national and local) حقوق محیط‌زیست و جامعه Environmental and social rights مکان‌یابی صنایع Location of industries استانداردهای محیط کار Workplace standards بهداشت محیط صنایع Industrial Environmental Health اهمیت محیط‌زیست و توجه به آن The importance of the environment and attention to it
	آلودگی pollution	فاضلاب‌های صنعتی Industrial wastewater گازهای صنعتی Industrial gases شیوه‌های کاهش آلودگی‌ها Ways to reduce pollution انواع آلودگی Types of pollution مکان‌یابی دپوی زباله‌ها Locating a landfill بازیافت Recycle تصفیه Purification
	منابع طبیعی Natural resources	منابع آب water resources حفظ منابع طبیعی Conservation of natural resources

		نحوه بهره‌برداری از منابع طبیعی How to exploit natural resources
	انرژی Energy	انواع انرژی Types of energy انرژی‌های پاک Clean energies
	زیست‌بوم Ecosystem	حفاظت و توجه به زیست‌بوم‌ها Conservation and attention to ecosystems
	زنجیره تأمین Supply Chain	مواد سبز Green material فرایند تولید سبز Green production process بسته‌بندی سبز Green packaging بازاریابی سبز Green marketing خرید سبز Green buy مواد اولیه سبز Green raw materials تولید سبز Green production حمل‌ونقل سبز Green shipping زنجیره تأمین سبز Green supply chain بهره‌وری سبز Green productivity مصرف سبز Green consumption

جدول ۲. مؤلفه‌های حاصل از تحلیل محتوای برنامه‌ی درسی رشته‌های صنعتی در دانشگاه‌های سایر کشورها

Table 2. Components of Content Analysis of the Curriculum of Industrial Disciplines In Universities of Other Countries

منبع Source	مؤلفه‌ها Components	ردیف Row
	توسعه پایدار Sustainable Development	۱ 1
	آلودگی صنعتی Industrial pollution	۲ 2
	حقوق و مقررات محیط‌زیست Environmental rights and regulations	۳ 3
	سیستم مدیریت محیط‌زیست Environmental management system	۴ 4
	شاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی Environmental performance indicators	۵ 5
	ارزیابی اثرات محیط‌زیستی فرایندهای صنعتی Assessing the environmental impact of industrial processes	۶ 6
	طراحی برای محیط‌زیست Design for the environment	۷ 7

Syllabsof Industrial Engineering and Technology Management. (2016-2017). China: City University of Hong Kong.

	اثرات آلودگی صنعتی بر اکوسیستم و سلامت انسان	۸
	The effects of industrial pollution on ecosystems and human health	8
	مقررات و سیاست‌های آلودگی صنعتی محلی و بین‌المللی	۹
	Regulations and policies of local and international industrial pollution	9
	اصول و شیوه‌های طراحی محیط‌زیستی برای محصولات مصرفی	۱۰
	Principles and methods of environmental design for consumer products	10
	تولید و محیط‌زیست	۱۱
	Production and the environment	11
	مدیریت محیط‌زیست	۱۲
	Environmental management	12
	تصمیم‌گیری بر اساس ملاحظات محیط‌زیستی	۱۳
	Decision making based on environmental considerations	13
	محصول و محیط‌زیست	۱۴
	Product and environment	14
	ارزیابی محیط‌زیستی زنجیره‌ی تأمین	۱۵
	Supply Chain Environmental Assessment	15
	ملاحظات محیط‌زیستی در مهندسی	۱۶
	Environmental considerations in engineering	16
	بهداشت، ایمنی و جنبه‌های محیط‌زیستی فعالیت‌های صنعتی	۱۷
	Health, safety and environmental aspects of industrial activities	17
	راه‌حل‌های علمی، تکنولوژیکی، اقتصادی و سیاسی مشکلات محیط‌زیست	۱۸
	Scientific, technological, economic and political solutions to environmental problems	18
	درک اهمیت محیط‌زیست با ارزیابی تأثیر آن بر جهان بشری و محیط اطراف، عملکرد و ارزش آن	۱۹
	Understand the importance of the environment by evaluating its impact on the human world and the environment, its function and value	20
	مطالعه فرایندهای پویا و درک ویژگی‌های سطح و درون زمین	۲۱
	Study of dynamic processes and understanding of surface and ground properties	21
	موضوعات جامع محیط‌زیست	۲۲
	Comprehensive environmental issues	22
	محیط و اکوسیستم	۲۳
	Environment and ecosystem	23
	تنوع زیستی	۲۴
	Biodiversity	24
	تهدیدات تنوع زیستی	۲۵
	Biodiversity threats	25
	حفاظت از تنوع زیستی	۲۶
	Biodiversity protection	26
	انواع آلودگی	۲۷
	Types of pollution	27
	کنترل و پیشگیری از آلودگی	۲۸
	Pollution control and prevention	28
	انواع منابع طبیعی	۲۹
	Types of natural resources	29
	بهره‌برداری و استفاده از منابع طبیعی	۳۰
	Exploitation and use of natural resources	30
	منابع انرژی (تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر)	۳۱
	Energy sources (renewable and non-renewable)	31

Syllabs of Industrial Engineering and Technology Management. (2012-2013). China: Hong kong University.

Curricula and Syllabi for B.E. Industrial Engineering. (2012). India: Anna University.

	منابع زمین	32
	Land resources	
	مسائل اجتماعی و محیط‌زیست	
	Social and environmental issues	
	اهمیت محیط‌زیست در رابطه با توسعه پایدار	۳۳
	The importance of the environment in relation to sustainable development	33
	درک مشکلات و معضلات محیط‌زیست	۳۴
	Understand the problems and dilemmas of the environment	34
	کاربرد مطالعات محیط‌زیستی در جریان‌های مختلف مهندسی	۳۵
	Application of environmental studies in various engineering streams	35
	منابع طبیعی	۳۶
	Natural resources	36
	مسائل و مشکلات منابع طبیعی	۳۷
	Natural resource issues and problems	37
	انرژی و محیط‌زیست (سوخت فسیلی، هسته‌ای، خورشیدی، باد، آب)	۳۸
	Energy and environment (fossil fuels, nuclear, solar, wind, water)	38
Production and Industrial Engineering. (2014-2018). India: Punjab Engineering College.	آلودگی محیط‌زیست	۳۹
	Environmental pollution	40
	خطرات هسته‌ای	۴۰
	Nuclear hazards	41
	تولید پاک	۴۱
	Clean production	42
	تجزیه و تحلیل چرخه‌ی حیات	۴۲
	Life cycle analysis	43
	بازرسی محیط‌زیست	۴۳
	Environmental inspection	44
	انواع اکوسیستم	۴۴
	Types of ecosystems	45
	طبقه‌بندی اکوسیستم	۴۵
	Ecosystem classification	46
	بهره‌برداری از منابع	۴۶
	Exploitation of resources	47
	رابطه بین شیوه زندگی ما و محیط‌زیست	۴۷
	The relationship between our lifestyle and the environment	47
	رشد اقتصادی و محیط‌زیست	۴۸
	Economic growth and the environment	48
	مسائل زیاله و جامعه مبتنی بر بازیافت	۴۹
	Waste and community issues based on recycling	49
	موضوع گرمایش جهانی	۵۰
	The subject of global warming	50
	مسائل محیط‌زیستی ناشی از سیستم‌های اقتصادی	۵۱
	Environmental issues arising from economic systems	51
	بهره‌برداری و مدیریت منابع مشترک	۵۲
	Exploitation and management of shared resources	52
	نظریه‌های اساسی سیاست‌های محیط‌زیستی	۵۳
	Basic theories of environmental policies	53
	انتشار گازهای گلخانه‌ای	۵۴
	Greenhouse gas emissions	54
	سیاست زیاله	۵۵
	Waste policy	55
	استراتژی تغییر آب‌وهوا	۵۶
	Climate change strategy	56
Curriculum of Industrial Engineering and Economic. (2017-2018). Japan: Tokyo University.		

	تئوری و روش ارزیابی محیط‌زیست	۵۷
	Theory and method of environmental assessment	57
	تجارت و محیط‌زیست	۵۸
	Trade and Environment	58
	اقدام سبز در کسب‌وکار	۵۹
	Green action in business	59
	ریسک محیط‌زیستی	۶۰
	Environmental risk	60
	تنوع زیستی و اکوسیستم	۶۱
	Biodiversity and ecosystem	61
	اقتصاد محیط‌زیست و مسائل مربوط به محیط‌زیست جهانی	۶۲
	Environmental economics and global environmental issues	62
	تجارت بین‌المللی و محیط‌زیست	۶۳
	International trade and environment	63
	کنترل محیط‌زیست و پیشرفت فناوری	۶۴
	Environmental control and technological advancement	64
	توسعه پایدار	۶۵
	Sustainable development	65
	اقتصاد انرژی	۶۶
	Energy Economics	66
	توسعه پایدار و شاخص‌های پایداری	۶۷
	Sustainable development and indicators of sustainability	67
	مدیریت محیط‌زیست	۶۸
	Environmental management	68
	شاخص‌های اثرات محیط‌زیستی	۶۹
	Indicators of environmental impact	69
	اثرات محیط‌زیستی محصولات	۷۰
	Environmental effects of products	70
	آلودگی هوا، کیفیت هوا و آلاینده‌ها	۷۱
	Air pollution, air quality and pollutants	71
	کنترل و پیشگیری از آلودگی‌ها	۷۲
	Infection control and prevention	72
	منابع آب‌و خاک و عوامل تخریب‌کننده آنها	۷۳
	Water and soil resources and their destructive factors	73
	محیط‌زیست و زباله	۷۴
	Environment and waste	74
	مدیریت پسماند	۷۵
	Waste Management	75
	دفن زباله‌های صنعتی و بازیافت آن	۷۶
	Landfilling and recycling of industrial waste	76
	بازیافت زباله‌های شهری	۷۷
	Municipal waste recycling	77
	اثرات و خطرات احتمالی محیط‌زیست	۷۸
	Potential environmental effects and hazards	78
	ارزیابی اثرات بر محیط‌زیست	۷۹
	Environmental impact assessment	79
	مفهوم پایداری	۸۰
	The concept of sustainability	80
	مدیریت زباله	۸۱
	Waste management	81
	تولید پاک	۸۲
	Clean production	82
Syllabs of Industrial Technology Engineering. (2016-2017). Spain: Barcelona University.		
Curriculum or Industrial Engineering and Design. (2017).		

Baecelona: Polytechnic University of Catalonia	مشکلات مربوط به انواع آلودگی‌ها	۸۳
	Problems related to various types of infections	83
	مشکلات محیط‌زیستی و راه‌حل‌های آن‌ها	۸۴
	Environmental problems and their solutions	84
	ابزارهای محیط‌زیستی برای بهبود محصول و خدمات	۸۵
	Environmental tools to improve products and services	85
	تأثیر مشکلات محیط‌زیستی بر جامعه	۸۶
	The impact of environmental problems on society	86
	ارزیابی انرژی‌های تجدیدپذیر	۸۷
	Evaluation of renewable energies	87
	تجزیه و تحلیل مصرف انرژی در سطح جهانی و محلی	۸۸
	Global and local energy consumption analysis	88
	انتشار آینده‌های ناشی از مصرف انرژی‌ها	۸۹
	Dissemination of energy consumption futures	89
	منابع معدنی	۹۰
	Mineral Resources	90
	منابع آب	۹۱
	water resources	91
	ارزیابی مسائل مربوط به منابع	۹۲
	Assess resource issues	92
	توسعه پایدار	۹۳
	Sustainable Development	93
	بررسی و تجزیه و تحلیل انواع سیستم‌های انرژی	93
	Investigation and analysis of various energy systems	94
	مصرف منابع و نحوه‌ی ارزیابی اثرات محیط‌زیستی آن‌ها	94
	Resource consumption and how to assess their environmental impact	95
	ارزیابی اثرات مصرف انرژی	۹۶
	Assessing the effects of energy consumption	96
	ارزیابی اثرات آلودگی‌های صنعتی	۹۷
	Evaluation of the effects of industrial pollution	97
	محاسبه مصرف منابع و اثرات محیط‌زیستی سیستم‌ها	۹۸
	Calculate resource consumption and environmental impacts of systems	98
	انواع مختلف سیستم‌های انرژی	۹۹
	Different types of energy systems	۱۰۰
	تولید و فناوری پاک	100
	Clean production and technology	

Program Syllabs of Industrial Engineering and Management. (2013-2017). Sweden: Linnaeus University.

یافته‌های بخش کمی

۲. نیازهای آموزش محیط‌زیست دانشجویان کارشناسی رشته‌های مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع چه می‌باشند؟

پس از استخراج مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست از مراحل مصاحبه و تحلیل محتوای سرفصل‌ها، مؤلفه‌های به‌دست‌آمده تلخیص و تلفیق شده و در نهایت ۳۰ مؤلفه استخراج و در اختیار خبرگان که اساتید متخصص دو رشته بودند، قرار گرفت تا به اولویت‌بندی آن‌ها بپردازند. به منظور تجزیه و تحلیل اطلاعات و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها از آزمون کای اسکوئر و آزمون فریدمن

در مرحله‌ی دوم پژوهش به بررسی مؤلفه‌های آموزش محیط‌زیست در کشورهای دیگر از طریق تحلیل محتوای سرفصل‌های این رشته‌ها در دانشگاه‌های موردنظر پرداخته شده است. نتایج حاصل از تحلیل سرفصل‌ها نشان‌دهنده توجه به آموزش محیط‌زیست در این رشته‌ها به دو صورت است. در بعضی دانشگاه‌ها این آموزش‌ها به صورت واحد درسی جداگانه ارائه می‌گردد و در بعضی دانشگاه‌ها مؤلفه‌های محیط‌زیستی با سایر دروس این رشته‌ها تلفیق شده است. مؤلفه‌های استخراج‌شده از سرفصل‌ها در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول ۵. آزمون فریدمن (اولویت‌بندی مؤلفه‌های نیازهای آموزش محیط‌زیست)

Table 5. Friedman Test (Prioritization of Components of Environmental Education Needs)

میانگین رتبه‌ای Average Rating	آزمون فریدمن (اولویت‌بندی مؤلفه‌های فرعی) Friedman Test (Prioritization of Subcomponents)
19.46	فرایند تولید سبز Green production process
19.41	محصول سبز Green product
19.24	ملاحظات محیط‌زیستی در مکان‌یابی و استقرار صنایع Environmental considerations in locating and establishing industries
18.91	مسائل حال و آینده‌ی محیط‌زیست (بین‌المللی، ملی و محلی) Current and future environmental issues (international, national and local)
17.84	حمل‌ونقل سبز Green shipping
17.83	استانداردهای محیط‌زیستی در صنایع Environmental standards in industry
17.62	مواد اولیه سبز Green raw materials
17.45	شیوه‌های صحیح مصرف انرژی در صنایع Correct methods of energy consumption in industries
17.40	بهداشت محیط کار و صنایع Occupational and industrial health
16.93	مدیریت پسماند Waste Management
16.88	ضرورت و اهمیت محیط‌زیست Necessity and importance of the environment
16.73	بسته‌بندی سبز Green packaging
16.71	بازیافت Recycle
16.59	توسعه پایدار و محیط‌زیست Sustainable development and the environment

استفاده شده است. به‌منظور بررسی سطح معناداری مؤلفه‌های اصلی به‌دست‌آمده از آزمون کای اسکوئر استفاده است. نتایج آزمون در جدول (۳) آمده است.

همان‌طور که در جدول (۳) مشاهده می‌شود سطح معناداری مؤلفه‌های دانش کلی و مسائل محیط‌زیست و صنایع، آلودگی، منابع طبیعی، انرژی و زنجیره‌ی تأمین کمتر از ۰.۰۵ بوده و معنادار می‌باشد و بدین معنی است که از نظر متخصصان نیاز آموزشی در این مؤلفه‌ها وجود دارند؛ اما سطح معناداری مؤلفه‌ی زیست‌بوم بالای ۰.۰۵ بوده و معنادار نیست، به‌عبارت‌دیگر متخصصان نیاز آموزشی در این سطح تشخیص نداده‌اند.

برای اولویت‌بندی مؤلفه‌های فرعی آموزش محیط‌زیست از آزمون فریدمن استفاده شده است. آزمون فریدمن از طریق میانگین رتبه‌ای، به تعیین رتبه‌ی هر متغیر نسبت به سایر متغیرها می‌پردازد.

جدول ۳. نتایج آزمون کای اسکوئر

Table 3. Chi-square Test Results

سطح معناداری Significance Level	مؤلفه‌های اصلی Main Components
0.01	دانش کلی و مسائل محیط‌زیست و صنایع Knowledge and general issues of environment and industry
0.018	آلودگی Pollution
0.011	منابع طبیعی Natural Resources
0.000	انرژی Energy
0.090	زیست‌بوم Ecosystem
0.000	زنجیره‌ی تأمین Supply Chain

جدول ۴. نتایج آزمون فریدمن

Table 4. Friedman Test Results

تعداد Number	مقدار آزمون Chi-Square	درجه آزادی Degrees of Freedom	سطح معناداری Asymp.Sig
60	220.391	29	0.000

سطح معناداری در جدول (۴) نشان می‌دهد که رتبه‌بندی مؤلفه‌ها معنادار بوده و با استناد به نتایج آزمون فریدمن می‌توان به رتبه‌بندی مؤلفه‌ها پرداخت.

بالاترین میانگین) در سه سطح (نیاز در سطح بالا وجود دارد، نیاز در سطح متوسط وجود دارد، نیاز در سطح پایین وجود دارد) طبقه‌بندی شدند. ۱۵ مورد از مؤلفه‌های فرعی یعنی ۵۰٪ مؤلفه‌ها در دامنه‌ی سطح بالای نیاز قرار دارند؛ که از این ۱۵ مورد، ۶ مورد مربوط به مؤلفه‌ی دانش و مسائل کلی محیط‌زیست، ۵ مورد مربوط به مؤلفه‌ی زنجیره‌ی تأمین، ۳ مورد مربوط به مؤلفه‌ی آلودگی و ۱ مورد مربوط به مؤلفه‌ی انرژی می‌باشد. ۱۲ مورد از مؤلفه‌ها در سطح دوم یعنی سطح متوسط نیازها قرار دارند که شامل ۵ مورد از مؤلفه‌های منابع طبیعی و ۳ مورد از مؤلفه‌های انرژی، ۲ مؤلفه‌ی آلودگی و ۱ مورد از زنجیره‌ی تأمین است. در سطح سوم که بیانگر وجود سطح پایین نیازهاست مؤلفه‌های مربوط به تنوع زیستی و اکوسیستم قرار گرفتند.

۳. کارآمدی آموزش محیط‌زیست و ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای در رشته‌های صنعتی به چه صورت است؟

در بخش کیفی و مصاحبه با اعضای هیئت‌علمی در رابطه با ضرورت و کارآمدی آموزش‌های محیط‌زیستی نیز نظرخواهی شده است. دیدگاه اعضای هیئت‌علمی در رابطه با آموزش‌های محیط‌زیستی مثبت بوده و بر ضرورت و اهمیت این‌گونه آموزش‌ها برای دانشجویان تأکید داشتند و معتقد بودند در دروس این رشته توجه اندکی به مسائل محیط‌زیست می‌شود اما بایستی توجه بیش‌تری صورت گیرد و برنامه‌ای در این زمینه تدوین گردد. نتایج پژوهش کاویانی و نصر (۲۰۱۸)، نیز نشان می‌دهد که آموزش رسمی محیط‌زیست در برنامه درسی کشور ما مورد غفلت قرار گرفته است. از جمله دلایل مهم که برای ضرورت این آموزش‌ها بیان شده اهمیت مسئله‌ی توسعه‌ی پایدار بوده است که آموزش محیط‌زیست به‌عنوان یک محور توسعه‌ی پایدار بایستی موردتوجه قرار گیرد. پیامدهای محیط‌زیستی حال حاضر که در اثر عدم آموزش هستند و شغل آینده‌ی دانشجویان این رشته‌ها، ضرورت این‌گونه آموزش‌ها را بیش‌تر می‌سازد. همچنین چون متخصصان رشته‌های صنعتی در پست‌های مدیریت و سرپرستی صنایع اشتغال می‌یابند بنابراین ضروری است از آگاهی‌های محیط‌زیستی برخوردار باشند. این بیان با یافته‌های پژوهش زین و همکاران (۲۰۱۵) همسو است. آنان معتقدند تأکید بر آموزش توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست در آموزش مهندسی می‌تواند قابلیت و غرضه‌ی شغلی دانشجویان را در بازار کار پس از فارغ‌التحصیلی افزایش دهد. نزال و همکاران (۲۰۱۵) نیز معتقدند مهندسان

16.39	کنترل و پیشگیری از آلودگی‌های صنعتی Control and prevention of industrial pollution
15.38	انرژی‌های پاک Clean energies
15.21	انرژی‌های تجدیدپذیر Renewable energies
14.88	حقوق محیط‌زیست و جامعه Environmental and community rights
14.81	بازاریابی سبز Green marketing
16.64	انواع آلودگی‌های صنعتی Types of industrial pollution
14.50	آسیب‌های تهدیدکننده منابع طبیعی Threats to natural resources
14.20	ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مصرف انرژی‌های مختلف Assessing the environmental effects of different energy consumption
13.38	فاضلاب‌ها و گازهای صنعتی Industrial wastewater and gases
13.12	ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مصرف منابع طبیعی Assessing the environmental effects of natural resource consumption
12.97	شیوه‌های صحیح بهره‌برداری از منابع طبیعی Proper ways of exploiting natural resources
12.79	انرژی‌های تجدیدناپذیر Non-renewable energies
11.92	انواع منابع طبیعی و اهمیت آن Types of natural resources and its importance
11.89	تأثیر صنایع بر اکوسیستم‌ها و زیست‌بوم‌ها The impact of industries on ecosystems and ecosystems
11.09	انواع و اهمیت زیست‌بوم‌ها Types and importance of ecosystems
8.85	شناخت اکوسیستم‌ها و زیست‌بوم‌های ایران Understanding the ecosystems and ecosystems of Iran

پس از رتبه‌بندی مؤلفه‌ها توسط آزمون فریدمن، نیازها برحسب نمره‌های میانگین رتبه‌ای (با توجه به پایین‌ترین و

محیط‌زیست حاکی از اهمیت این موضوع است. همان‌طور که گفته شد آموزش محیط‌زیست برای رشته‌هایی که در ارتباط بیش‌تری با صنعت هستند در اولویت بیش‌تری قرار دارد زیرا حجم وسیعی از آسیب‌های محیط‌زیستی از جانب صنایع است. نتایج پژوهش پورشهایی و همکاران (۲۰۱۹) بیانگر آن است که رشته‌های مهندسی، ساخت و تولید از اولویت بیش‌تری برای آموزش توسعه پایدار که محیط‌زیست یکی از محورهای مهم آن است برخوردارند. کوین، گوگران و گرانبورک (۲۰۰۹) نیز معتقدند وقتی صنعت به‌عنوان یک عامل تخریب است آموزش مهندسان می‌تواند به‌عنوان بخشی از راه‌حل مشکلات محیط‌زیستی باشد. یافته‌های پژوهش خیبری و الهی‌زاده (۲۰۱۳) نیز بیانگر آن است که دانشجویان مهندسی عمرانی که درس محیط‌زیست را گذرانده‌اند دانش و مسئولیت‌پذیری بیش‌تری دارند. با توجه به اهمیت این موضوع مطالعه حاضر با هدف شناسایی مؤلفه‌ها و نیازهای آموزش محیط‌زیست برای دو رشته صنعتی مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی انجام شده است. اولویت‌بندی نیازهای شناسایی شده بیانگر آن است که بیش‌ترین نیازها در مؤلفه‌هایی زنجیره‌ی تأمین، مسائل محیط‌زیست، آلودگی، انرژی و منابع طبیعی است که این نیازها به ترتیب اولویت عبارت‌اند از: فرایند تولید سبز، محصول سبز، ملاحظات محیط‌زیستی در مکان‌یابی و استقرار صنایع، مسائل حال و آینده‌ی محیط‌زیست (بین‌المللی، ملی و محلی)، حمل‌ونقل سبز، استانداردهای محیط‌زیستی در صنایع، مواد اولیه سبز، شیوه‌های صحیح مصرف انرژی در صنایع، بهداشت محیط کار و صنایع، مدیریت پسماند، ضرورت و اهمیت محیط‌زیست، بسته‌بندی سبز، بازیافت، توسعه پایدار و محیط‌زیست، کنترل و پیشگیری از آلودگی‌های صنعتی، انرژی پاک، انرژی تجدیدپذیر، حقوق محیط‌زیست و جامعه، بازاریابی سبز، انواع آلودگی‌های صنعتی، آسیب‌های تهدیدکننده منابع طبیعی، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مصرف انرژی‌های مختلف، فاضلاب‌ها و گازهای صنعتی، ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مصرف منابع طبیعی، شیوه‌های صحیح بهره‌برداری از منابع طبیعی، انرژی‌های تجدیدپذیر، انواع منابع طبیعی و اهمیت آن. برخی مؤلفه‌های شناسایی شده پژوهش با یافته‌های پژوهش زارع و همکاران (۲۰۱۷)، نزال و همکاران (۲۰۱۵) و کوین، گوگران و گرانبورک (۲۰۰۹) همسو می‌باشد.

آگاهی و شناخت نسبت به مسائل محیط‌زیست دانشجویان را قادر می‌کند هم اطلاعاتی راجع به محیط‌زیست، اهمیت مسائل و واقعیات آن کسب کنند و هم با شناختی آگاهانه به

صنعتی به دلیل شغل ویژه‌شان باید مفاهیم پایداری را در کار خود ادغام کنند.

در رابطه با کارآمدی آموزش‌های محیط‌زیستی، اکثر اساتید معتقد بودند که این آموزش‌ها اگر ارائه شوند در صورتی می‌توانند کارآمد باشند و منجر به رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای شوند که الزامات محیط‌زیستی در سطوح کلان و در صنایع موجود باشد و توجه به مسائل محیط‌زیستی دارای اولویت باشد. همچنین متخصصان در شغل خود از اختیارات لازم در این زمینه برخوردار باشند. در غیر این صورت آموزش‌ها کارآمدی حرفه‌ای نخواهد داشت و دانشجویان نیز توجه چندانی به آن نمی‌کنند زیرا یکی از دلایل دانشجویان برای توجه به مسائل تخصصی رشته‌شان کارآمدی آن در بازار کار است؛ اما اگر در سطوح کلان به این مسائل اولویت داده شود و الزامات جدی در این زمینه ایجاد شود این الزامات و حساسیت به صنایع وارد می‌شود صنایع نیز توجه بیشتری به مسائل محیط‌زیستی داشته و نیاز به متخصصانی دارای دانش و مهارت محیط‌زیستی افزایش می‌یابد. سپس این احساس نیاز به آموزش عالی و دانشجویان انتقال می‌یابد و توجه به مسائل محیط‌زیستی تبدیل به یکی از مسئولیت‌های حرفه‌ای آنان می‌شود؛ بنابراین در اینجا ضروری است که دانشجویان با اطلاعات و مهارت محیط‌زیستی تخصص خود وارد بازار کار شوند. البته همان‌طور که گفته شد متخصصان در شغل خود بایستی از اختیارات لازم در این زمینه برخوردار باشند تا دانش محیط‌زیستی تبدیل به رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای در شغلشان شود؛ بنابراین در شرایط کنونی تبدیل دانش محیط‌زیستی به رفتار محیط‌زیستی در مشاغل صنعتی در درجه‌ی اول نیازمند الزامات محیط‌زیستی در سطوح بالاتر است. درواقع الزامات و مقررات، منجر به ایجاد حساسیت نسبت به مسائل محیط‌زیستی شده و آن را تبدیل به یک مسئولیت حرفه‌ای می‌کنند و منجر به تغییر نگرش یا دید افراد نسبت به مسائل محیط‌زیست می‌شود. حال اگر دانش محیط‌زیستی به‌خوبی فراگرفته شده باشد و در صنایع اختیارات لازم به متخصصان برای به‌کارگیری این دانش‌ها داده شود می‌توان شاهد بروز رفتارهای محیط‌زیستی حرفه‌ای بود.

بحث و نتیجه‌گیری

اهمیت مسئله‌ی آموزش محیط‌زیست و توجه به آن امری انکارناپذیر است؛ زیرا در همه‌ی کشورهای دنیا آموزش به‌عنوان یک‌راه پیشگیری از آسیب‌ها و تخریب‌های محیط‌زیستی شناخته شده است و گردهمایی‌هایی بین‌المللی در زمینه آموزش

احساس مسئولیت کند. در این سطح بایستی مؤلفه‌هایی ارائه گردد که منجر به افزایش تعهد حرفه‌ای گردد و فرد را در تصمیم‌گیری حرفه‌ای کمک نماید. از جمله مؤلفه‌های این سطح عبارت‌اند از: ارزیابی اثرات محیط‌زیستی مصرف منابع طبیعی، ارزیابی اثرات مصرف انرژی‌های مختلف، آسیب‌های تهدیدکننده منابع طبیعی، حقوق محیط‌زیست و جامعه.

مؤلفه‌های محیط‌زیستی مربوط به متغیرهای سطح

اختیار: متغیر عمده‌ی این سطح استراتژی عملیات محیط‌زیستی می‌باشد و مؤلفه‌های لازم برای این سطح شامل مهارت‌های محیط‌زیستی می‌باشد که جنبه‌ی کاربردی در سطح عملیاتی یا در حین کار دارند مانند مؤلفه‌های: کنترل و پیشگیری از آلودگی‌ها، مدیریت پسماند، بازیافت، ملاحظات محیط‌زیستی در کلیه‌ی مراحل زنجیره‌ی تأمین. کاربرد مهارت‌های محیط‌زیستی وقتی ممکن می‌شود که هم الزامات و هم حق اختیار عمل برای متخصصان وجود داشته باشد.

فاکتورهای موقعیتی: فاکتورهای موقعیتی که در ایجاد رفتارهای محیط‌زیستی حرفه‌ای و در متغیرهای سه‌گانه ایجاد این رفتار نقش دارند شامل: الزامات و مقررات محیط‌زیستی، عواقب محیط‌زیستی، اهمیت و حساسیت محیط‌زیستی، در نظر گرفتن اختیار عمل برای متخصصان در زمینه اعمال ملاحظات و مسائل محیط‌زیستی، می‌باشند. این عوامل به‌عنوان محرک-هایی برای ایجاد حساسیت محیط‌زیستی، مسئولیت حرفه‌ای و کاربرد استراتژی‌های عملی محیط‌زیستی و در نهایت رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای می‌باشند.

هنگامی که در صنایع الزامات و حساسیت محیط‌زیستی وجود داشته باشد، این امر موجب توجه بیشتر مؤسسات آموزشی و دانشجویان نسبت به مسائل محیط‌زیستی می‌شود. در این سطح با ارائه مؤلفه‌های کلی می‌توان به افزایش دانش محیط‌زیستی پرداخت و سطح حساسیت را افزایش داد. هنگامی که حساسیت محیط‌زیستی ایجاد شود، به‌مرور زمان منجر به تغییر نگرش افراد شده و افراد به مسئله‌ی محیط‌زیست عمیق‌تر می‌نگرند و محیط‌زیست تبدیل به یک مسئولیت حرفه‌ای می‌شود و فرد نسبت به آن احساس تعهد می‌کند. الزامات محیط‌زیستی و عواقب تصمیمات باعث می‌شوند فرد احساس مسئولیت بیشتری نماید. در این سطح با ارائه آموزش‌هایی که فرد را قادر می‌سازد به ارزیابی اثرات اعمال و تصمیمات بر محیط‌زیست بپردازد می‌توان سطح مسئولیت‌پذیری را افزایش داد. پس از آنکه حساسیت محیط‌زیستی و مسئولیت حرفه‌ای به وجود آمده باشد، مرحله

ارزیابی انتقادی مسائل مربوط به آن بردارند؛ اما دانش بایستی منجر به شکل‌گیری ارزش‌ها و نگرش‌های مطلوب در دانشجویان شود و سپس به حوزه‌ی عمل راه یابد و تبدیل به رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای شود.

با توجه به بحث کارآمدی آموزش‌های محیط‌زیست که در بخش سوم مطرح گردید، مشخص شد که آموزش‌های محیط‌زیستی در صورتی منجر به ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای خواهند شد که عوامل موقعیتی ضروری و متغیرهای لازم برای ایجاد رفتار وجود داشته باشند. لذا با اقتباس از مدل رفتار محیط‌زیستی شهروندان (Shobeiri & Abdollahi, 2009) و نتایج حاصل از پژوهش به ارائه مدلی برای رفتار زیست‌محیطی حرفه‌ای کارشناسان رشته‌های مهندسی صنایع و مدیریت صنعتی پرداخته شده است. بر اساس این مدل مؤلفه-های آموزش محیط‌زیست را می‌توان در سه گروه متغیرهای لازم برای ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای قرار داد که این متغیرها شامل متغیرهای سطح ورودی، تعهد و اختیار می‌باشند. همچنین برای شکل‌گیری رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای فاکتورهای موقعیتی در کلیه‌ی متغیرها تأثیرگذار بوده و در نهایت منجر به ایجاد رفتار می‌شوند.

مؤلفه‌های محیط‌زیستی مربوط به متغیرهای سطح

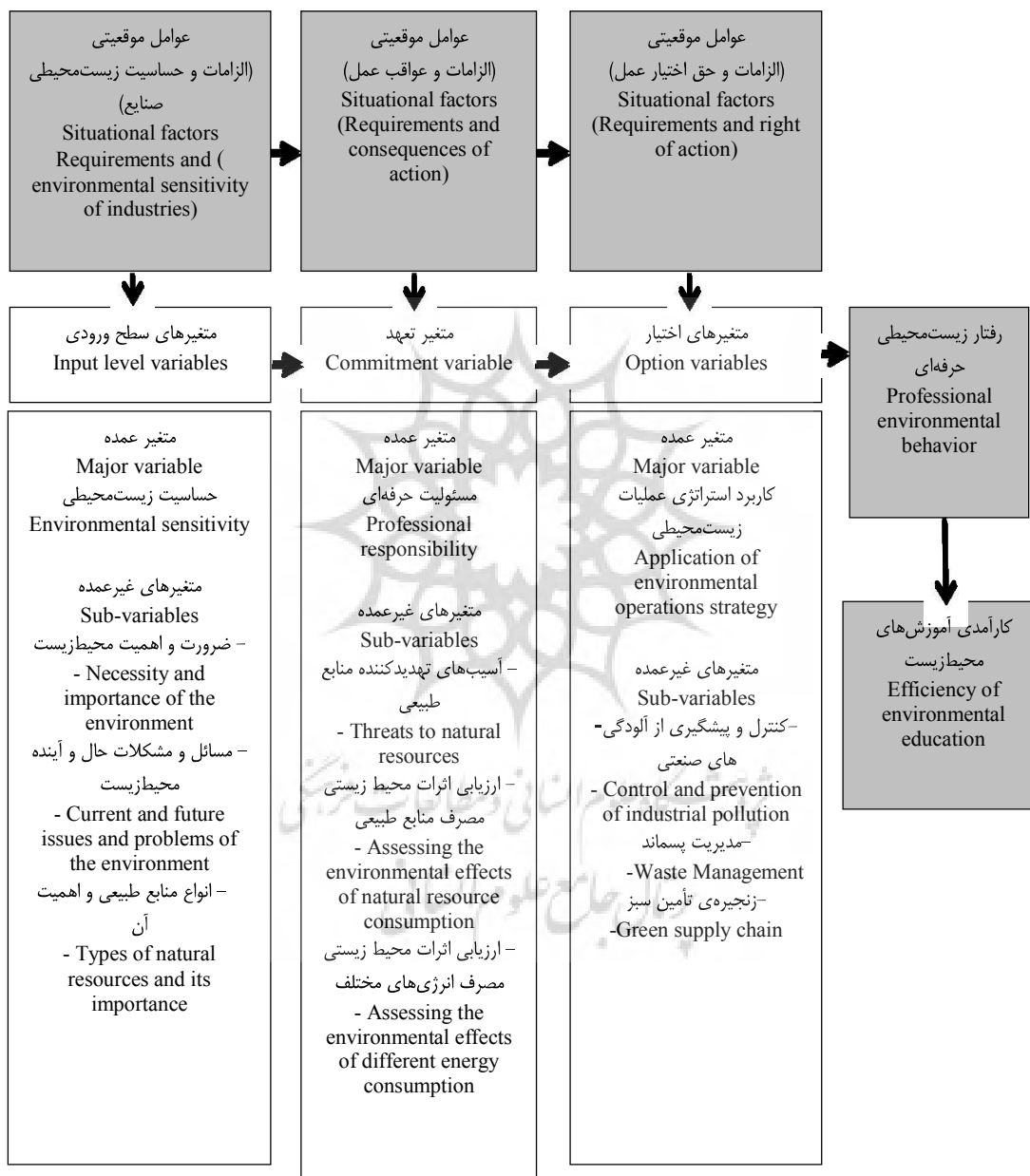
ورودی: متغیر عمده‌ی این سطح حساسیت محیط‌زیستی است. یکی از عوامل موقعیتی که منجر به این حساسیت می‌شود الزامات محیط‌زیستی صنایع و توجه به ملاحظات محیط‌زیستی در حوزه‌ی کاری مربوطه می‌باشد. اگر این حساسیت ایجاد شود توجه به مباحث و دانش محیط‌زیستی افزایش یافته و نگرش جدیدی در رابطه با اهمیت و ضرورت مسائل محیط‌زیستی در دانشجویان ایجاد خواهد شد. همچنین در این سطح بایستی مباحثی ارائه شود که منجر به افزایش این حساسیت در دانشجویان شود. از جمله مؤلفه‌های مربوط به این سطح عبارت‌اند از: ضرورت و اهمیت محیط‌زیست، مسائل و مشکلات حال و آینده‌ی محیط‌زیست، انواع و اهمیت منابع طبیعی، انواع آلودگی‌ها، استانداردهای محیط‌زیستی صنایع.

مؤلفه‌های محیط‌زیستی مربوط به متغیرهای سطح

تعهد: متغیر عمده‌ی سطح تعهد، مسئولیت حرفه‌ای است که در اثر متغیر حساسیت و عوامل موقعیتی ایجاد می‌شود و فرد مسائل محیط‌زیستی را از دیدگاه مسئولیت حرفه‌ای می‌نگرد و نسبت به این مسائل تعهدی در وی ایجاد می‌شود. این تعهد باعث می‌شود فرد نسبت به عواقب تصمیمات و اعمال حرفه‌ای

پیشین نیز بی‌فایده بوده زیرا صرف دانش و نگرش منجر به ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای نخواهد شد بلکه بایستی زمینه‌های کاربست این دانش نیز فراهم باشد.

مهم کاربرد و اعمال ملاحظات محیط‌زیستی در صنایع است. فاکتور موقعیتی مهم در این بخش حق اختیار عمل است که به متخصصان امکان کاربرد دانش محیط‌زیستی را می‌دهد. اگر حق اختیار عمل در حوزه‌ی کاری وجود نداشته باشد مراجعی



نمودار ۲. مدل رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای

Figure 2. Model of Professional Environmental Behavior

صنایع به افراد دارای آگاهی زیست‌محیطی و ... هرچه نیاز بازار کار به افراد دارای آگاهی محیط‌زیستی بیشتر باشد آموزش‌ها تأثیر بیش‌تری در افراد می‌گذارند و توجه فزون‌تری در یادگیری مسائل محیط‌زیستی صورت می‌گیرد. در واقع هر زمان حساسیت و توجه بیش‌تری در سطوح بالاتر نسبت به مسائل محیط‌زیست وجود داشته باشد این حساسیت به صنایع و بازار کار نیز نفوذ کرده و سپس به دانشگاه‌ها انتقال می‌یابند. به‌عنوان مثال اگر در سطوح کلان مقررات و یا ترغیب‌هایی برای صنایع در زمینه رعایت ملاحظات محیط‌زیستی اعمال شود، صنایع به این مسئله توجه بیش‌تری نشان داده و نیاز به متخصصانی که در این زمینه‌ها دانش و مهارت داشته باشند احساس می‌شود، سپس این احساس نیاز به دانشگاه‌ها و دانشجویان انتقال می‌یابد و در کنار آموزش سایر مؤلفه‌ها به مؤلفه‌های محیط‌زیستی نیز توجه می‌شود. طبق این یافته پیشنهاد می‌شود در سطوح کلان و سیاست‌گذاری‌های آموزشی و صنعتی مسئله آموزش محیط به‌طور جدی‌تری مورد توجه واقع شده و الزامات و مقررات ویژه‌تری برای مسئله‌ی محیط‌زیست تدوین گردد. همچنین صنایع توجه بیش‌تری به ابعاد محیط‌زیستی نموده و در هنگام استخدام نیروی کار این وجه از توانمندی متقاضیان را موردنظر قرار دهند. در برنامه درسی ملی کشور نیز آموزش محیط‌زیست و درس حرفه‌ای ویژه رشته‌های مختلف دانشگاهی تدوین و یا بازنگری شود.

همان‌طور که در نمودار (۲) مشاهده می‌شود عوامل موقعیتی در کلیه‌ی متغیرهای ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای نقش دارند. کارآمدی آموزش‌های محیط‌زیستی و ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای وقتی حاصل خواهد شد که حساسیت محیط‌زیستی ایجاد شود، سپس این حساسیت تبدیل به مسئولیت حرفه‌ای می‌شود و در نهایت تبدیل به کاربرد استراتژی عملیات محیط‌زیستی. در کلیه‌ی این مراحل از ابتدا تا انتها عوامل موقعیتی تأثیر بسزایی دارند، زیرا وجود عوامل موقعیتی در ایجاد رفتار محیط‌زیستی حرفه‌ای نقش‌ی تعیین‌کننده دارند.

با توجه به نتایج حاصل از پژوهش و اولویت‌بندی نیازهای ضروری آموزش محیط‌زیست برای رشته‌های صنعتی (مدیریت صنعتی و مهندسی صنایع) پیشنهاد می‌شود در محتوای درس این رشته‌ها به تناسب از پیوند مؤلفه‌های محیط‌زیستی استفاده شود و در جهت افزایش آگاهی محیط‌زیستی دانشجویان این رشته‌ها گامی برداشت. آموزش‌های محیط‌زیستی اگر در ارتباط با محتوای سایر درس ارائه گردند تأثیر بیش‌تری خواهند داشت اما ارائه این آموزش‌ها به‌صورت دوره‌های جداگانه نیز می‌تواند صورت گیرد. تأثیرگذاری و کارآمدی آموزش محیط‌زیست به عوامل گوناگونی بستگی دارد از جمله: قوانین و مقررات محیط‌زیستی برای صنایع، توجه صنایع به مسئله‌ی محیط‌زیست، رعایت ملاحظات محیط‌زیستی در صنایع، نیاز

References

- "Curricula and Syllabifor B.E. Industrial Engineering". (2012). India: Anna University. www.annauniv.edu
- "Curriculum of Industrial Engineering and Economic". (2017-2018). Japan: Tokyo University. www.u-tokyo.ac.jp
- "Curriculum or Industrial Engineering and Design". (2017). Baecelona: Polytechnic University of Catalonia. <https://www.upc.edu>
- "Production and Industrial Engineering". (2014-2018). India: Punjab Engineering College. www.pec.ac.in
- "Program Syllabs of Industrial Engineering and Management". (2013-2017). Sweden: Linnaeus University. <https://lnu.se/en>
- "Syllabs of Industrial Engineering and Technology Management". (2016-2017). China: City University of Hong Kong. www.cityu.edu.hk
- "Syllabs of Industrial Engineering and Technology Management". (2012-2013). China: Hong kong University. <https://www.hku.hk>
- "Syllabs of Industrial Technology Engineering". (2016-2017). Spain: Barcelona University. www.ub.edu
- Aghayari, F. (2010). "The Analysis of the Theoretical and Philosophical Foundations of Environmental Education and its Educational Implications in Distance Education". (*Master's Degree in Philosophy of Education*). Tehran: Payame Noor University of Tehran. [In Persian].
- Alavi Moghaddam, S. M. R., Maknon, R.,

- Babazaded Naseri, A., Khan Mohammadi hazaveh, M. R., Eftekhari, M. & Yegane, Y. (2013). "Evaluation of Knowledge, Attitude and Practice of Amir Kabir University of Technology Students about the Environment". *Journal of Environmental Science and Technology*, 14 (4), 147-154. [In Persian]
- Alexa, L., Maier, V., Serban, A. & Craciunescu, R. (2020). "Engineers Changing the World: Education for Sustainability in Romanian Technical Universities—An Empirical Web-Based Content Analysis". *Sustainability*, 12 (5), 1983.
- Darwish, M. M., Angello, M. F. & Burgess, R. (2010). "Incorporating Sustainable Development And Environmental Ethics Into Construction Engineering Education". *Paper Presented at Eighth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Peru*.
- Kariminia, T., Changizi, A. & Velayatzadeh, M. (2010). "Environmental Education, An Effective Way to Achieve Sustainable Development". *Presented at the National Conference on Human, Environment and Sustainable Development, Hamedan: Islamic Azad University, Hamedan Branch*. [In Persian].
- Kaviani, H. & Nasr, N. (2018). "Factors Affecting the Effectiveness of Environmental Education in Iran; A Research Synthesis of Findings". *Interdisciplinary Studies in the Humanities*, 10 (4), 109-141. [In Persian]
- Khabiri, M. M. & Elahi Zadeh, M. (2013). "Evaluation of the Effect of Educational Patterns on the Level of Knowledge and Environmental Responsibility of Etudents". *Environmental Education and Sustainable Development*, 1 (3), 1-9. [In Persian]
- Mohammadpour, A. (2011). "Quality assessment in qualitative research: Principles and strategies for credit and generalizability". *Social Sciences Journal*, 48, 73-105. [In Persian]
- Mullenbach, L. E. & Green, G. T. (2018). "Can environmental education increase student-athletes' environmental behaviors?" *Environmental Education Research*, 24 (3), 427-444.
- Nazzal, D., Zabinski, J., Hugar, A., Reinhart, D. & Madani, K. (2015). "Introduction of Sustainability Concepts into Industrial Engineering Education: a Modular Approach". *Advances in Engineering Education* 4(4)1-32.
- Pourshahabi, V., Kiani, M., Zayanderoudi, M. & Sheikhi, A. (2019). "Prioritization of Higher Education Educational Groups for the Realization of Sustainable Development of Sistan and Baluchestan Province". *Environmental Education and Sustainable Development*, 8 (1), 49-72. [In Persian]
- Quinn, S., Gaughran, W. & Burk, S. (2009). "Environmental Sustainability in Engineering Education". *International Journal of Sustainable Engineering*, 2(2), 143-151.
- Salehi, S. & Pazouki Nezhad, Z. (2014). "Environment in Higher Education: Assessing Environmental Knowledge of Students at Mazandaran State Universities". *Structural Study Planning*, 2 (4), 199-221. [In Persian]
- Shiri, H. & Okhrati, S. (2019). "Investigating the Relationship Between Education and Environmental Performance with Emphasis on the Situation in Iran". *Environmental Research*, 9 (18), 263-274. [In Persian]
- Shobeiri, S. M. & Abdollahi, S. (2009). "Theories and Applications of Environmental Education". *Tehran: Payam-Noor University*. [In Persian]
- UNESCO & UNEP. (1987). "Outline International Strategy For Action In The Field Of Environmental Education And Training For The 1990s". *UNESCO-UNEP International Congress On Environmental Education And Training*, Mosco.
- Zamani Moghaddam, A. & Saeidi, M. (2014). "Investigating the Impact of

- Environmental Education Attitudes and Skills of Primary School Teachers in District 12 of Tehran Education". *Environmental Education and Sustainable Development*, 1 (3), 19-30. [In Persian]
- Zare, S., Zeinalipour, H., Zaree., E. & Mohammadi, M. (2017). "Sustainable Development Education Curriculum Content Design in Iran's Higher Education System: A Qualitative Study". *Environmental Education and Sustainable Development*, 6 (2), 25-36. [In Persian]
- Zin, S., Mahmood, N., Ezlin, N., Barsi, A., Barsi. H., Wan, H., Jaafar, O., Suja, F., Taha, M. & Mokhtar, W. (2015). "Environmental Education and Sustainable Development in Engineering Field". *Engineering Science and Technology, Special Issue on UKM Teaching and Learning Congress 2013*, 23-32.

