



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی کاربرد شیمی در محیط زیست

سال دهم، شماره‌ی ۴۰
پاییز ۱۳۹۸، صفحات ۳۷-۲۷

تحلیل محتوای مجله کاربرد شیمی در محیط زیست بر پایه آنتروپی شانون با مفروضه‌های زیست محیطی

یونس کریمی فردین پور

گروه ریاضی، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

Email: y-k-fardinpour@iau-ahar.ac.ir

ناصر مصلحی میلانی

گروه فیزیک، واحد اهر، دانشگاه آزاد اسلامی، اهر، ایران

Email: nmmilani@iau-ahar.ac.ir

چکیده

این مقاله به تحلیل محتوای مجله کاربرد شیمی در محیط زیست بر اساس مفروضه‌های زیست محیطی با تأکید بر آموزش محیط زیست می‌پردازد. جامعه آماری مورد مطالعه تمام مقالات منتشر شده در شماره‌های ۳۵ الی ۳۸ مجله است. داده‌های پژوهش با به کارگیری ابزار سیاهه واری گردآوری و با استفاده از نرم افزار اکسل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته‌اند. در این مقاله از روش تحلیل محتوای "آنتروپی شانون" برای پردازش داده‌ها به صورت کمی و کیفی کمک گرفته شده است. بر اساس شاخص‌های آنتروپی محتوای مقالات بر اساس ۷ مؤلفه اصلی و ۹۳ مؤلفه فرعی آموزش محیط زیست مورد مطالعه قرار گرفته است. نتایج تحلیل نشان می‌دهد مؤلفه‌های اصلی مربوط به انسان و محیط زیست با ۹ مقاله (۳۲/۱ درصد) و معضلات زیست محیطی آب با ۷ مقاله (۲۵ درصد) بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص داده‌اند. مؤلفه‌ی زیاله و ارزش بازیافت با ۱ مقاله فقط ۳/۶ درصد و مؤلفه‌های معضلات زیست محیطی هوا، خاک، صوت و حفاظت منابع طبیعی با ۰ مقاله (صفر درصد) کم‌ترین مقدار را به خود اختصاص داده‌اند. یافته‌های حاصل از فراوانی مؤلفه‌ها نشان داده است که مؤلفه‌های آموزش محیط زیست از توزیع نرمال برخوردار نیستند و به بعضی از مؤلفه‌ها پرداخته نشده است.

کلید واژه: مفروضه‌های زیست محیطی، مؤلفه‌های آموزش محیط زیست، تحلیل محتوا، کاربرد شیمی، آنتروپی شانون.

مقدمه

پژوهشگران در سال‌های اخیر اغلب از چارچوب معینی برای تحلیل محتوای مجلات استفاده کرده‌اند تا براساس معیار مشخصی مانند گرایش موضوعی، به دسته‌بندی مقالات پردازند [۴]. پژوهشگران از روش‌های تحلیل محتوای آنتروپی شانون استفاده می‌کنند تا نتایج بدست آمده با اطمینان بیش‌تری قابل دفاع باشد [۷].

بنابراین در این پژوهش نیز از روش آنتروپی شانون و از مفروضه‌های زیست محیطی با ۷ مؤلفه اصلی و ۹۳ مؤلفه فرعی که در پیوست آمده است، به عنوان چارچوب استفاده شده است. در زمینه تحلیل محتوای مقاله‌های مجله کاربرد شیمی در محیط زیست، تا به حال پژوهشی با این عنوان صورت نگرفته است، لذا از حیث این که موضوع مورد مطالعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، آشنایی با سیر موضوعی و ویژگی‌های ساختاری محتوای مقاله‌های مجله کاربرد شیمی در محیط زیست که اهتمام ویژه بر آگاهی رسانی به متخصصان، کارشناسان و دانشجویان دارد، ضروری می‌باشد. بر اساس نتایج این پژوهش، علاوه بر این که سیر موضوعی مقاله‌ها مشخص شده، می‌توان مقوله‌های کم‌تر توجه شده را تقویت نمود و از تکراری شدن مباحث در مقوله‌های دیگر جلوگیری نمود و با ایجاد یک دستی در تدوین مقاله‌ها نشریه ارتقا می‌یابد. علاوه بر این از طریق رویکرد به کار رفته در این پژوهش، می‌توان دیگر نشریات مشابه را تحلیل محتوا کرد. تحلیل محتوای منابع علمی و دسته‌بندی آن‌ها از اهم فلسفه وجودی کاوش در نشریات علمی است [۲].

پژوهش‌های تحلیل محتوای انجام شده در نشریات داخل کشور، در زمینه تحقیقاتی متنوعی از قبیل علوم پزشکی [۵]، علوم ورزشی [۴]، علوم ریاضی [۱] و علوم تربیتی [۷] بوده است. اما در مورد نشریات مرتبط با محیط زیست توجه چندانی به علم سنجی و تحلیل محتوا نشده و تاکنون تنها یک پژوهش در فصلنامه علوم و فناوری محیط زیست انجام شده است که در بخش مبانی نظری و پیشینه پژوهشی بیان شده است.

نشریات علمی آینه تمام‌نمای سطح دانش و اطلاعات تخصصی و فنی دانشگاه‌ها است [۱]. از این رو، مجلات علمی در مقایسه با سایر مدارک و منابع انتشاراتی به دلیل نقش مؤثری که در آموزش و پژوهش دارند از ارزش و اعتبار علمی بیش‌تری نسبت به سایر منابع انتشاراتی برخوردار هستند. بنابراین تمایل به علم سنجی و تحلیل محتوای گرایش‌های پژوهشی در مجلات علمی زیاد است [۲].

با توجه به این مهم، کیفیت و کمیت مجلات علمی می‌تواند به عنوان شاخصی برای سنجش میزان فعالیت‌های علمی دانشگاهی مورد استفاده قرار گیرد [۳]. یکی از راه‌های بررسی و ارزیابی نشریات علمی دانشگاهی، تحلیل محتوا و دسته‌بندی موضوعی مقالات و شناخت نوع مطالب منتشر شده در آن‌هاست [۴].

بدین ترتیب، ضمن شناسایی مسائل آموزشی و پژوهشی در یک دوره زمانی، زمینه برای هدفمند کردن حرکت‌های علمی و تعیین اولویت‌های پژوهشی فراهم می‌گردد و به شناسایی ضعف‌ها و کمبودهای موجود در تولید اطلاعات علمی منجر می‌گردد [۵].

هدف از این پژوهش، بررسی محتوایی مقالات مجله کاربرد شیمی در محیط زیست به عنوان یکی از معتبرترین نشریات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر است. انتظار می‌رود با تحلیل محتوای موضوعی مقالات منتشر شده در این مجله، بتوان چارچوب منسجمی از وضعیت موجود پژوهش‌های زیست محیطی و همچنین زمینه‌های مستعد برای پژوهش را شناسایی کرد.

تحلیل محتوا شیوه‌ای مناسب برای دسترسی سریع به اطلاعات علمی منتشره در نشریات است و با استفاده از مقیاس شمارش موضوعات و ساختار موجود، شناخت مقوله‌های موضوعی کار شده و کمتر کار شده، سیر موضوعی و دیدگاه نویسندگان می‌پردازد [۶].

بنابراین تلاش برای کاربرد شیمی در کاهش معضلات محیط زیست بیشتر مورد توجه قرار گرفته است.

از یک طرف شیمی نقش بنیادی در پیشرفت تمدن داشته و جایگاه آن در اقتصاد، سیاست و زندگی روزمره بیش تر شده است. از طرف دیگر، گرچه شیمی طی روند پیشرفت خود همواره به آدمی سود رسانده است ولی آسیب‌های چشم گیری هم به سلامت انسان و محیط زیست وارد کرده است [۱۳].

شیمی در محیط زیست نقش اساسی دارد و باتوجه به کاربرد علم شیمی در صنعت و آموزش، باید به دنبال راهکارهایی برای حذف یا کاهش آلودگی محیط زیست با استفاده از این علم باشیم [۱۴]. این تحقیق در راستای کاربرد شیمی در محیط زیست به بررسی مقالات چهار شماره اخیر مجله‌ای به همین نام می‌پردازد که در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر منتشر می‌شود.

دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی که یکی از مهم‌ترین اجزای نهاد آموزش و از مهم‌ترین عوامل شکل دهی جهان آینده تلقی می‌شوند، به عنوان بالاترین مرکز اندیشه ورزی و تولید علم جامعه محسوب شده و با حضور و فعالیت اندیشمندان، متفکران، محققان، دانش پژوهان و دانشجویان در اعتلای علمی و جهت بخشیدن به حرکت‌های فکری، اعتقادی، فرهنگی و سیاسی جامعه نقشی اساسی دارند [۱].

لذا توجه به اهمیت آموزش‌های زیست محیطی می‌تواند یکی از مهم‌ترین حوزه‌های خدماتی در دانشگاه محسوب شود که از نقشی بی بدیل در توسعه یافتگی جوامع برخوردار است. یکی از مهم‌ترین رسالت‌های دانشگاه‌ها، دانش آفرینی و کاربردی کردن دانش است. پس برای رشد و توسعه دانش زیست محیطی، باید عوامل موثر بر فرآیند آموزش زیست محیطی را تعیین و به ارزیابی عملکرد دانشگاه‌ها در ارائه آموزش‌های زیست محیطی پرداخت. با توجه به اینکه نشریات علمی منتشر شده در دانشگاه‌ها از پایه‌های اصلی آموزش عالی می‌باشند، مطالعه محتوایی نشریات اهمیت دو چندان پیدا می‌کند [۱۵].

هدف از انجام پژوهش حاضر، شناخت ویژگی‌های محتوایی مقاله‌های مجله کاربرد شیمی در محیط زیست و شناخت بهتر مقوله‌های موضوعی کار شده و کم‌تر کار شده است. بنابراین پرسش اساسی پژوهش، نحوه‌ی پراکندگی موضوعی مقاله‌ها در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهشی

محیط زیست یکی از مباحث داغ علمی در جهان است و ضرورت بقاست که انسان را واداشته تا بر اهمیت محیط زیست تمرکز کرده و آن را جدی بگیرد [۸]. افزایش مشکلات و بحران‌های زیست محیطی در جهان از یک طرف و درک پیامدهای بلند مدت موضوعات زیست محیطی در زندگی انسان‌ها از سوی دیگر، باعث شده است تا طی نیم قرن گذشته، اهمیت بحث در مورد محیط زیست و مسائل زیست محیطی و ارتباط آموزش‌های زیست محیطی در روند بهبود کیفیت زندگی مطرح شود [۹].

حفظ محیط زیست یکی از مهم‌ترین عوامل در حصول اطمینان از رفاه و کیفیت زندگی است. کیفیت زندگی مردم بشدت با سلامتی محیط زیست که در آن زندگی می‌کنند، مرتبط است [۸]. بررسی اجزای رفتار زیست محیطی طی چند سال اخیر نشان می‌دهد که اعمال انسان، عنصر مهمی در تخریب محیط زیست می‌باشد. بسیاری از مسائل زیست محیطی امروز به طور مستقیم یا غیرمستقیم نتیجه رفتارهای روزمره انسان می‌باشد [۸].

ارتقای فرهنگ زیست محیطی افراد جامعه و آموزش آن‌ها در کاهش مشکلات زیست محیطی اهمیت بسزایی دارد [۱۱]. اگر انسان به ادامه حیات خود و نسل‌های آینده و به آسایش خویش و به حفظ زیبایی‌های طبیعت علاقه دارد، باید به مسائل زیست محیطی اهمیت بدهد.

می‌توان گفت اهمیت مسائل محیط زیست برای هر انسانی به اندازه اهمیت سلامتی اوست. امروزه بشر متوجه عواقب زیان‌بار بهره برداری بی رویه از طبیعت و رها کردن انواع آلاینده‌ها در محیط زیست خود شده است [۱۲].

است [۱۶]. با توجه به اصل پنجاهم قانون اساسی در جمهوری اسلامی، حفاظت محیط زیست، وظیفه عمومی تلقی می‌شود. طی سال‌های اخیر برنامه‌های مختلفی برای آموزش زیست محیطی برای مخاطبین مهم و اولویت دار اجتماعی، به اجرا در آمده است. در برنامه چهارم توسعه کشور به بحث آموزش محیط زیست تاکید شده است.

در بند الف ماده ۶۴ برنامه چهارم توسعه به مقوله ارتقای آگاهی‌های عمومی و دستیابی به توسعه پایدار به منظور حفظ محیط زیست و با تاکید بر گروه‌های اثر گذار و اولویت دار تاکید شده است [۷].

یکی از این مخاطبین اولویت دار دانشجویان هستند. بنابراین لازم است یک برنامه آموزشی توسط مجله کاربرد شیمی در محیط زیست تدوین شود تا بتواند کلیه نیازهای ضروری تعامل با محیط زیست را در خود جای دهد، چرا که شناسایی این نیازها، نخستین گام برنامه ریزی آموزشی در این زمینه به شمار می‌رود.

علاوه بر ایران، از زمانی که نگرانی فزاینده در مورد محیط زیست به یک موضوع جهانی و اجتماعی تبدیل شده است، یکی از حوزه‌های پژوهشی که در جامعه شناسی محیط زیست مطالعات زیادی را در جهان به خود اختصاص داده است، مطالعه نگرش، ارزش‌ها و رفتارهای زیست محیطی است.

یک فرا تحلیل از ۷۰۰ برنامه درسی زیست محیطی متفاوت در ایالات متحده آمریکا نشان داده است که ۵۴۳ برنامه، آگاهی‌ها، ۱۲۴ برنامه، نگرش‌ها و ۴۲ برنامه، رفتارها را نشانه گرفته‌اند. تحقیقات نشان داده‌اند که هر قدر میزان آگاهی بیش‌تر شود، رفتارهای مطلوب زیست محیطی نیز بیش‌تر خواهد شد [۷].

اگر معضلات زیست محیطی در پی تغییرات نامطلوب در خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی هوا، آب و زمین به وجود می‌آیند، بدیهی است که این تغییرات نامطلوب، سبب به خطر افتادن سلامت، بقا و فعالیت‌های انسان و سایر موجودات زنده زیست کره خواهد شد.

علاوه بر این، مبانی نظری و مطالعه میدانی شیمی و همکارانش [۱۵] گویای این است که جهت حل معضلات زیست محیطی باید راهبردهایی مناسب آموزشی و پژوهشی تدوین شود تا ضمن افزایش احساس تعلق خاطر نسبت به محیط زیست در بین دانشجویان، ظرفیت سازی نهادی در دانشجویان برای کاربرد دانش تقویت گردد. نشریات دانشگاهی از دو منظر عمل‌گرایانه و ارزش محور بودن آموزش‌ها مورد توجه است [۱۵].

هر کدام از این منظرها مستلزم تلفیق مفاهیم دانشی و مهارت‌هایی است که آموزش شیمی و دیگر علوم پایه را متناسب با نیازهای محیط زیست، متحول خواهد کرد. جهت مدیریت نشریات دانشگاهی در مسیر موفقیت، کاهش ضعف‌های موجود در چاپ مقالات بکر و متنوع حایز اهمیت می‌باشد [۱].

برای موفقیت باید از نقاط قوت و ضعف‌های موجود در گرایش موضوعی مقالات منتشر شده مطلع بود. با توجه به مطالب بالا، جهت همگرایی با حرکت جهانی و نیز دست یابی به اهداف سند چشم انداز ۱۴۰۴ و سایر اسناد بالا دستی، به ویژه برنامه پنجم توسعه که مبنای توسعه و اقتصاد را مبتنی بر کاربرد دانش قرار داده است، لازم است که مجله کاربرد شیمی در محیط زیست با بهره‌گیری از وجود فرصت‌های پژوهشی و به دلیل دارا بودن متخصصان صاحب نظر در آموزش‌های مربوط به کاربرد شیمی و دیگر علوم در حل مشکلات محیط زیست و پوشش آموزشی و پژوهشی همه معضلات زیست محیطی اقدام‌های لازم را انجام دهد.

در همین راستا، بررسی وضعیت محتوای زیست محیطی موجود در کتاب‌های درسی علوم تجربی دوره آموزش عمومی با استفاده از تحلیل محتوا که شامل ۷ مؤلفه اصلی معضلات زیست محیطی (هوا، آب، خاک و صوت)، حفاظت منابع طبیعی، تفکیک زباله (بازیافت) و نقش انسان در محیط زیست بود، نشان داد که بیش‌ترین توجه به نقش انسان در محیط زیست و کم‌ترین توجه به آلودگی صوتی

مهم این است که دانشجویان باور کنند که می‌توانند مهم و تاثیر گذار باشند. آموزش کاربرد شیمی در محیط زیست و گنجاندن آن در برنامه‌های کوتاه مدت و بلند مدت مجله می‌تواند از ضروری‌ترین هدف‌های نشریه باشد. بدین ترتیب، با توجه به مطالب ذکر شده، سؤال‌های پژوهشی به شرح زیر مطرح می‌شوند: توزیع فراوانی و گرایش موضوعی مقالات مجله کاربرد شیمی در محیط زیست چگونه می‌باشد؟ آیا مجله کاربرد شیمی در محیط زیست تمام ۷ مؤلفه اصلی و ۹۳ مؤلفه فرعی را که متخصصان صاحب نظر حوزه محیط زیست ضروری دانسته‌اند، پوشش داده است؟

روش تحقیق

از آنجاییکه تاکنون پژوهشی به‌طور مستقل آموزش محیط زیست در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست را بررسی نکرده است، برای تهیه مؤلفه‌ها و شاخص‌های پژوهش از تحقیقات مختلف پیشین در زمینه مؤلفه‌ها و شاخص‌های موردنظر، و آرای متخصصان استفاده شد. پس از مشخص شدن شاخص‌های اندازه‌گیری مؤلفه‌های آموزش محیط زیست، اطلاعات بر اساس مدل آنتروپی شانون جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شدند و بر اساس همین مدل، میزان توجه به هر یک از مؤلفه‌های آموزش محیط زیست در مجله بررسی شد.

این پژوهش از نوع علم سنجی بوده و با استفاده از روش تحلیل محتوا صورت گرفته است. تحلیل محتوا روش استانداردی است که برای شناسایی فرصت‌ها و تهدیدها، پژوهشگر را قادر می‌سازد تا حجم زیادی از اطلاعات را به آسانی به صورت سازمان یافته درآورد [۱۷].

جامعه آماری پژوهش شامل تمامی مقالات منتشر شده در شماره‌های ۳۵ الی ۳۸ مجله است که همگی به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند (N=۲۹). گردآوری داده‌های مورد نیاز از سیاهه واریسی محقق ساخته استفاده و در تحلیل داده‌ها نیز از روش‌های آمار توصیفی نظیر؛ دسته بندی داده‌ها بر حسب توزیع فراوانی، درصد فراوانی و رسم

در ایران طبق ماده ۹ قانون حفاظت و به سازی محیط زیست (مصوب ۱۳۵۳ و اصلاحیه ۱۳۷۱) معضلات زیست محیطی شامل پخش یا آمیختن مواد خارجی با آب، هوا، خاک یا زمین است، به میزانی که باعث تغییر کیفیت فیزیکی، شیمیایی یا زیستی آن‌ها می‌شود و این تغییر زیان آور به حال انسان، موجودات زنده، گیاهان و یا آثار و ابنیه می‌باشد [۱۶].

پس علاوه بر رشته شیمی، می‌توان پژوهشگران را به کاربرد فیزیک و زیست شناسی در حل معضلات محیط زیست مورد تشویق قرار داد تا مقالات خودشان را به مجله کاربرد شیمی در محیط زیست ارسال کنند تا تمام مؤلفه‌های محیط زیست مورد توجه قرار گرفته باشد.

یافته‌های حاصل از بررسی و مقایسه مؤلفه‌های اصلی آموزش محیط زیست در کتاب‌های درسی علوم تجربی که در سال ۱۳۹۸ توسط منوچهری زاده [۱] و با استفاده از روش آنتروپی شانون انجام گرفته است، نشان می‌دهد که توجه به مؤلفه‌های آلودگی‌های طبیعی و صوتی در پایین‌ترین درجه قرار دارند.

در سال‌های اخیر در زمینه آموزش مفروضه‌های زیست محیطی پژوهش‌های متعددی صورت گرفته است. علاوه بر این آموزش کاربرد شیمی در محیط زیست، درسی برای زندگی دانسته شده است [۱۶]. این نکته بدین معناست که آموخته‌ها و اندوخته‌های زیست محیطی دانشجویان باید به عمل تبدیل شده و در زندگی روزمره و رفتار فردی و اجتماعی آن‌ها بازتاب یابد.

آنچه در این زمینه قابل تأمل است نقش و اثری است که نشریات علمی از قبیل کاربرد شیمی در محیط زیست دارند. لذا هدف پژوهش حاضر، بررسی محتوای مجله کاربرد شیمی در محیط زیست از لحاظ توجه به معضلات زیست محیطی و حفاظت از محیط زیست است. دانشجویان به دلیل تاثیر گذاری بر جامعه امروز و نقشی که فردا به عهده دارند، می‌توانند مهم‌ترین عامل تغییر باشند.

$$P_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \frac{F_{ij}}{\sum_{j=1}^n F_{ij}} \quad (i=1, 2, 3, \dots, m, j=1, 2, \dots, n)$$

F = فراوانی مؤلفه P = هنجار شده ماتریس فراوانی A = شماره پاسخگو

n = تعداد مؤلفه m = تعداد پاسخگو j = شماره مؤلفه

در مرحله دوم، بار اطلاعاتی هر مقوله بر اساس روابط ریاضی زیر محاسبه شده است:

$$E_j = k \sum_{i=1}^m [P_{ij} I_n P_{ij}] \sum_{i=1}^m [P_{ij} I_n P_{ij}] \quad (i=1, 2, 3, \dots, m, j=1, 2, \dots, n) \quad k = \frac{1}{\ln M \ln M}$$

E_j = بار اطلاعاتی P = هنجار شده ماتریس فراوانی A = شماره پاسخگو

m = تعداد پاسخگو j = شماره مؤلفه Ln = لگاریتم n = تعداد مؤلفه

در ادامه بر اساس روابط ریاضی زیر مرحله سوم اجرا شد تا ضریب یا وزن اهمیت هر مؤلفه محاسبه شود. در واقع بر اساس آنتروپی شانون، هر مؤلفه که دارای بار اطلاعاتی بیش‌تری باشد، از درجه اهمیت و وزن بیش‌تری برخوردار خواهد بود [۷].

$$W_j = \frac{E_j}{\sum_{j=1}^m E_j} \frac{E_j}{\sum_{j=1}^m E_j}$$

E_j = بار اطلاعاتی W_j = درجه اهمیت j = شماره مؤلفه n = تعداد مؤلفه

لازم به ذکر است، در محاسبات انجام شده مقادیر صفر به دلیل اجتناب از بروز خطای محاسباتی اکسل در محاسبات ریاضی، با عدد بسیار کوچک ۰/۰۰۰۰۰۱ جایگزین شده است.

جداول و نمودارها استفاده شده است. در این پژوهش علاوه بر عنوان و چکیده مقالات از کلمات کلیدی نیز به عنوان واحد تحلیل محتوا استفاده شده است [۱۸].

همچنین در این پژوهش برای تحلیل محتوا مراحل: (۱) آماده‌سازی و سازمان‌دهی، (۲) بررسی محتوا و (۳) پردازش نتایج انجام شده است [۱۹]. پس از کدگذاری و مقوله‌بندی اطلاعات به‌دست‌آمده از تحلیل محتوای مقالات منتشر شده در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست، آن اطلاعات وارد اکسل شده و تحلیل شدند. البته در تحلیل محتوا، فنون ریاضی و آمار متنوعی وجود دارد که اساس آن‌ها بر درصدگیری از فراوانی مقوله‌ها می‌باشد [۴].

در این پژوهش از روش "آنتروپی شانون" که برگرفته از نظریه سیستم‌ها است، استفاده شد [۷]. آنتروپی در تئوری اطلاعات، شاخصی است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان که به‌وسیله یک توزیع احتمال بیان می‌شود [۲۰]. بر اساس این روش که به مدل جبرانی مشهور است، محتوای ۲۹ مقاله چاپ شده در چهار شماره آخر مجله کاربرد شیمی در محیط زیست بر پایه ۷ مؤلفه اصلی و ۹۳ مؤلفه فرعی آموزش محیط زیست مورد مطالعه قرار گرفت.

روایی مؤلفه‌های آموزش محیط زیست با استفاده از نظرت متخصصان حیطه زیست محیطی سنجیده شده است [۷، ۱۶]. برای اطمینان از صحت و درستی نتایج، تحلیل‌ها توسط دو فرد به‌طور مستقل انجام شد. به‌منظور برداشت یکسان از فرم تحلیل محتوا، مؤلفه‌های آن و واحدهای تحلیل با یکدیگر هماهنگ شدند. در ابتدا بر حسب مقوله‌ها به‌تناسب هر مقاله در قالب فراوانی کدگذاری و شمارش انجام شده است.

سپس بر اساس داده‌های جدول فراوانی مرحله اول، دوم و سوم به ترتیب انجام شده است. در مرحله اول با استفاده از روابط ریاضی زیر، ماتریس فراوانی حاصل از کدگذاری به‌نچار شد:

نتایج و بحث

جدول ۱- توزیع فراوانی مفروضه‌های زیست محیطی در مجله کاربرد

شیمی در محیط زیست به تفکیک شماره مجله (معضلات زیست محیطی مربوط به صوت وارد تحلیل آنتروپی شانون نشده است).

توزیع فراوانی مفروضه‌های زیست محیطی به تفکیک شماره مجله	هو	آب	خاک	حفاظت	زباله	انسان
شماره ۳۵	۰	۲	۰	۰	۰	۲
شماره ۳۶	۰	۱	۰	۰	۱	۳
شماره ۳۷	۰	۲	۰	۰	۰	۲
شماره ۳۸	۰	۲	۰	۰	۰	۲
مجموع	۰	۷	۰	۰	۱	۹

مجله کاربرد شیمی در محیط زیست به عنوان یکی از معتبرترین مجلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، پژوهش‌های مبتنی بر مسائل و مشکلات حوزه زیست محیطی و ارائه راه کار برای حل آن‌ها از سوی پژوهشگران حوزه شیمی را در صدر اولویت‌های خود قرار داده است. بررسی مقالات این نشریه، علاوه بر این که تصویری روشن از وضعیت موجود پژوهش‌ها در این نشریه را نشان می‌دهد، می‌تواند نشان دهنده نقاط ضعف و قوت احتمالی موجود در پژوهش‌های این حوزه نیز باشد.

جدول ۲- مقادیر P_{ij} حاصل از مرحله اول آنتروپی شانون برای بهنجار کردن داده‌های جدول ۱

مقادیر بهنجار شده	هو	آب	خاک	حفاظت	زباله	انسان
شماره ۳۵	۰/۲۵	۰/۲۸۵۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۲۲۲۲
شماره ۳۶	۰/۲۵	۰/۱۴۲۹	۰/۲۵	۰/۲۵	۱	۰/۳۳۳۳
شماره ۳۷	۰/۲۵	۰/۲۸۵۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۲۲۲۲
شماره ۳۸	۰/۲۵	۰/۲۸۵۷	۰/۲۵	۰/۲۵	۰	۰/۲۲۲۲

جدول ۳- مقادیر عدم اطمینان (E_j)، درجه انحراف (d_j)، ضریب اهمیت (وزن نرمال شده W_j) و رتبه (RANK) مفروضه‌های زیست محیطی در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست حاصل از مرحله دوم و سوم آنتروپی شانون

مقادیر آنتروپی شانون	هو	آب	خاک	حفاظت	زباله	انسان
عدم اطمینان (E_j)	۱	۰/۹۷۵۱	۱	۱	۰	۰/۹۸۷۵
درجه انحراف (d_j)	۰	۰/۰۲۴۹	۰	۰	۱	۰/۰۱۲۵
ضریب اهمیت (وزن نرمال شده W_j)	۰	۰/۰۲۴۰	۰	۰	۰/۹۶۳۹	۰/۰۱۲۱
رتبه (RANK)	۴	۲	۴	۴	۱	۳



شکل ۱: فراوانی مؤلفه‌های اصلی حاصل از تحلیل محتوای مقالات اخیر چاپ شده در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست

نمودار شکل ۱ نشان می‌دهد که از مقالات بررسی شده در چهار شماره آخر (شماره‌های ۳۵ تا ۳۸) مجله کاربرد شیمی در محیط زیست مؤلفه‌ی مربوط به انسان و محیط زیست با ۹ مورد بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص داده و کم‌ترین مقدار مربوط به معضلات زیست محیطی هوا، خاک، صوت و حفاظت منابع طبیعی با ۰ فراوانی است. از مجموع ۲۹ فراوانی مؤلفه‌های زیست محیطی در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست، ۷ مورد به معضلات زیست محیطی آب، ۱ مورد به زباله و ارزش بازیافت و ۱۲ مورد نامشخص بوده است.

آمده است. منسجم نیست. بر اساس برنامه و چارچوب مشخص نیست. با مفروضه‌های زیست محیطی مطرح شده از طرف متخصصان این حوزه، همخوانی ندارد. بنابراین بر این اساس از آنجاییکه دانشجویان و بخصوص دانشجویان تحصیلات تکمیلی نگاه ویژه‌ای به نشریات دانشگاه آزاد اسلامی دارند، باید برای برخورداری از کیفیت مطلوب در زمینه پوشش آموزشی تمام مؤلفه‌های زیست محیطی در جهت ارتقای مجله، مقالات و شیوه‌های پرداختن به معضلات زیست محیطی از بعد کاربرد تمام علوم متحول شود. تا بتوان از تمام توانایی‌های ذهنی و عملی دانشجویان و اساتید بهره‌مند شد.

لذا برای تحقق چنین هدفی با توجه به شیوع معضلات زیست محیطی در جامعه باید طراحی جامعی در دفتر تالیف مجله کاربرد شیمی در محیط زیست پایه‌گذاری شود تا دانش‌های جدید، مهارت‌ها، ارزش‌ها و نظرات در مسیر پوشش تمام مفروضه‌های زیست محیطی توسعه یابد. با آموزش دانشجویان در قالب مقالات پژوهشی، دگرگونی‌های ذهنی و احساس مسئولیت فارغ التحصیلان در قبال محیط زندگی افزایش می‌یابد.

تلفیق آموزش و پژوهش در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست می‌تواند باعث تحول فکری شود تا فارغ التحصیلان بتوانند ضمن کسب قدرت تشخیص و توصیف مسائل زیست محیطی، از مهارت لازم برای حل معضلات موجود در محیط زیست بهره‌مند شده و ضمن ابداع روش‌های جدید، نسبت به ارتقای ابعاد زیست محیطی در جامعه احساس مسئولیت داشته باشند.

نتیجه‌گیری

بر اساس تحلیل محتوای آنتروپی شانون، بررسی گرایش‌های موضوعی مقالات منتشر شده در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست نشان داد که بیش‌ترین وزن مقالات مربوط به موضوع زباله بوده و سهم سایر موضوعات اندک است. یعنی وزن یکسانی و متوازی به مفروضه‌های زیست محیطی اختصاص پیدا نکرده است. این نتیجه با نتایج حاصل

جدول ۳ آنتروپی نشان می‌دهد که وزن معیار اول ۰/۰، وزن معیار دوم ۰/۰۲۴۰، وزن معیار سوم ۰/۰، وزن معیار چهارم ۰/۰، وزن معیار پنجم ۰/۹۶۳۹ و وزن معیار ششم ۰/۰۱۲۱ می‌باشد. بیش‌ترین میزان بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت در بین مؤلفه‌های محیط زیست در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست مربوط به مؤلفه‌ی زباله و بازیافت مجموعاً با مقدار ۰/۹۶۳۹ و کم‌ترین میزان بار اطلاعاتی و ضریب اهمیت به هوا، خاک و حفاظت در مجموع با مقدار ۰ می‌باشد.

یافته‌های حاصل از فراوانی مؤلفه‌ها نشان داده است که مؤلفه‌های محیط زیست از توزیع نرمال برخوردار نیستند. به برخی از مؤلفه‌ها به نسبت به سایر مؤلفه‌ها توجه بیش‌تری شده است. مؤلفه مربوط به انسان و محیط زیست با ۹ مورد بیش‌ترین فراوانی را به خود اختصاص داده است. کم‌ترین مقدار مربوط به معضلات زیست محیطی هوا، خاک، صوت و حفاظت منابع طبیعی با ۰ فراوانی است. می‌توان نتیجه گرفت که متأسفانه در حد خیلی کم به معضلات زیست محیطی هوا، خاک، صوت و حفاظت منابع طبیعی پرداخته شده است.

درحالی‌که با توجه به مبانی نظری و پیشینه پژوهشی، ضرورت و اهمیت تمام مؤلفه‌های محیط زیست به‌عنوان یکی از ابعاد مهم و زیربنایی توسعه بیان شده است. انتظار می‌رفت که حداقل به مؤلفه‌های زیست محیطی هوا، خاک و حفاظت منابع طبیعی در حد مورد قبول پرداخته شود. تا دانشجویان هر چه بیش‌تر با آموزش محیط زیست و ارتقای آن، مسائل و مشکلات آن، راه‌های مراقبت از آن آشنا شوند.

یافته‌های این پژوهش با نتایج پژوهش‌های پیشین که بیان می‌کنند آموزش محیط زیست و ارتقای آن به‌عنوان بخشی از آموزش و جهانی‌شدن در برنامه درسی نظام آموزشی ایران مغفول واقع شده است، مطابقت دارد [۱۶-۷]. این پژوهش مؤید این مطلب است که مؤلفه‌های محیط زیست در مجله کاربرد شیمی در محیط زیست به‌طور پراکنده‌ای

بنابراین مقالات ارائه شده در آن باید همگون باشد تا بتواند آگاهی و دانش تخصصی خوانندگان خود را در زمینه کاربرد شیمی در محیط زیست، بهبود بخشد.

پیشنهادات

با توجه به اینکه در مورد مجله کاربرد شیمی در محیط زیست، پژوهشی در رابطه با علم سنجی صورت نگرفته است، به نظر می‌رسد بتوان نتایج این بخش از پژوهش را به کل مقالات این مجله تعمیم داد. علاوه بر این، با توجه به محدود بودن این پژوهش به تحلیل محتوای مقالات چاپ شده در شماره‌های ۳۵ الی ۳۸، پیشنهاد می‌شود پژوهش مشابهی بر روی مقاله‌های دیگر نشریات علمی حوزه کاربرد شیمی و آموزش محیط زیست صورت گیرد و با یافته‌های این مطالعه مقایسه شود.

به منظور ترسیم دقیق نقشه علمی این حوزه پیشنهاد می‌شود پژوهش مشابهی بر روی پایاننامه‌های کارشناسی ارشد و رساله‌های دکتری به عمل آید و نتایج با یافته‌های این مطالعه مقایسه گردد. در آخر مطالعه تطبیقی آموزش مؤلفه‌های زیست محیطی سایر نشریات داخلی و خارجی به پژوهشگران این حوزه توصیه می‌شود.

منابع

- [1] Karimi Fardinpour, Y., 2021, Quantitative analysis of Farsi-language scientific journals selected by mathematical education specialists from 1993 to 2017, *Research in Mathematics Education*, 1(2), 81-94.
- [2] Tomaszewski, R., 2020, Application of Bibliometric Analysis to Letters Journals in Organic Chemistry, *The Serials Librarian*, 79:1-2, 91-106.
- [3] Hassan, W., Zafar, M., Hassan, H., Kamdem, J. P., Duarte, A. E., & da Rocha, J. B. T., 2020, Ten years of Arabian Journal of Chemistry: A bibliometric analysis, *Arabian Journal of Chemistry*, 13(11), 7720-7743.
- [4] Ziaee, A., Elahi, A., Bakhshoodehniya, I., 2014, Content analysis of Movement Sciences and Sport Journal articles of Kharazmi university, *Communication Management in Sport Media*, 1(3), 51-62.
- [5] Fakhari, M., changiz, T., yousefy, A., 2017, A Review of Persian-Language Articles Published in The Field of Medical Education, *Iranian Journal of Medical Education*, 17 :157-162.
- [6] Thanuskodi, S., 2011, Bibliometric Analysis of the Indian Journal of Chemistry, *Library Philosophy and Practice (e-journal)*, 630.
- [7] Manouchehrizadeh, E., 2019, Investigating and Comparing the Main Components of Environmental Education in Elementary School textbooks of sciences, *Journal of Pouyesh in Education and Consultation (JPEC)*, 10, 129-147.

از پژوهش‌های بیان شده در پیشینه پژوهشی در خصوص عدم پوشش تمام مؤلفه‌های محیط زیست هم خوانی دارد. شاید دلیل انتخاب موضوعات خاص توسط پژوهشگران، ناشی از گرایش شیمی‌دانان به روش‌های خاص پژوهشی باشد. علاوه بر این مشکلات آموزشی در دانشگاه از قبیل انتقال آموزش، نیاز صنعت، فعال بودن نویسندگان در شناسایی و پیش بینی آثار بعضی مواد شیمیایی خاص، سوی گیری‌های اقتصادی و کاهش ریسک در پذیرش مقالات می‌تواند از عوامل تاثیر گذار باشند که نیازمند تحقیقات مستقل برای بررسی بیش تر است.

لازم است دست اندرکاران مجله کاربرد شیمی در محیط زیست با اتخاذ تدابیری، از جمله تشویق و ترغیب پژوهشگران جوان، راه را برای پوشش تمام مفروضه‌های زیست محیطی باز کنند. آموزش مؤلفه‌های زیست محیطی و توسعه صحیح کاربرد علوم در محیط زیست در کلیه مراکز آموزشی عالی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار می‌باشد.

از این رو علاقه هیئت تحریریه مجله کاربرد شیمی در محیط زیست باید به گونه‌ای مرتبط، سودمند و مؤثر در آموزش، اجرا و ارزشیابی مقالات جهت دهی شوند. به طوری که پاسخگوی نیازهای عاطفی، اجتماعی و ارضای حس کنجکاوی دانشجویان بوده و امکان شناخت لازم از خود، دنیای پیرامون، ارزش‌ها را به آن‌ها بدهد و در آن‌ها امید به کاربرد علوم در حل معضلات محیط زیست ایجاد کند. هدف مجله کاربرد شیمی در محیط زیست، بالا بردن آگاهی‌های تخصصی مخاطبان (اساتید و دانشجویان) در زمینه‌های گوناگون شیمی و محیط زیست است. مجله کاربرد شیمی در محیط زیست در مقایسه با سایر نشریات مانند خبرنامه و روزنامه نظارت بیش تری در چاپ مقالات دارد، در نتیجه مطالب آن از اعتبار بیش تری برخوردار بوده و رسانه مناسبی برای مخاطبان جهت ارجاع مطالب و موضوعات به آن است.

آتش فشان‌ها، انباشتن زباله‌ها و سوزاندن زباله‌ها، افزایش ذرات معلق در هوا، افزایش جمعیت، افزایش استفاده از سموم شیمیایی و آفت کش‌ها، نابودی تدریجی ذخایر ژنتیکی و مصرف بی‌رویه، کاهش لایه ازن معضلات زیست محیطی آب بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی، هدر رفتن آب در اثر عدم مهار کامل منابع آب، شور و اسیدی شدن آب‌های شیرین، ورود فاضلاب‌های منازل و صنایع به رودخانه‌ها، ریختن مواد صنعتی کارخانه‌ها و خانگی به آب‌ها، ورود انواع شوینده به آب، افزایش مصرف کود شیمیایی، افزایش مصرف سموم و آفت کش‌ها، آلودگی آب در اثر ورود زباله و آلودگی‌ها، نشت نفت در اقیانوس‌ها و دریاها، فرسایش خاک و تهدید منابع طبیعی (سیلاب‌ها)، مرگ آبزیان در دریاها و رودخانه‌ها، آلودگی گرمایی آب، پایین بودن فرهنگ استفاده از آب‌های زیر زمینی، افزایش سطح آب دریاها یا ذوب شدن یخ‌ها، کم آبی معضلات زیست محیطی خاک ورود انواع مواد شوینده به خاک، افزایش مصرف سموم آفت کش و علف کش، شور و اسید شدن خاک، بیابان زایی، پخش زباله در مکان‌های مختلف، فرسایش خاک و تهدید منابع طبیعی، جنگل‌ها و مراتع، افزایش تغییر کاربری اراضی مستعد کشاورزی، دفع نادرست فاضلاب‌ها و پسماندهای ناشی از آن، تخریب عرصه‌های طبیعی، معادن، جنگل و مراتع، افزایش بلایای طبیعی (سیل، زلزله، طوفان و...)، نابودی گونه‌های نادر و منحصر به فرد، پسماند هسته‌ای، ناتوانی بشر در اجرای توسعه و بهره‌برداری معضلات زیست محیطی صوت سر و صدای ناشی از وسایل الکتریکی منازل، صدای وسایل صوتی، تصویری و آلات موسیقی، صدای ناشی از زندگی آپارتمانی، صدای جمعیت و وسایل بازی در پارک و فضاهای ورزشی، ماشین آلات و فعالیت‌های ساختمانی و عمرانی، صدای بوق و موتور روشن وسایل نقلیه موتوری، صدای ناشی از حرکت هواپیما و بالگرد، صدای ناشی از فعالیت‌های صنعتی، کارخانجات و کارگاه‌ها حفاظت منابع طبیعی ارزش و اهمیت هوا در

[۸] مظلومیان، س.، حسین بر، ب.، ۱۳۹۵، اهمیت محیط زیست در شخصیت و کیفیت زندگی، سومین کنفرانس بین المللی مهندسی محیط زیست، تهران، ۹-۱.

[9] Budak, D., B., Budak, F., Zaimoglu, Z., Kecec, S., Sucu, M., Y., 2005, Behaviour and attitudes of students towards environmental issues at faculty of agriculture, Turkey Journal of Applied Sciences 5 (7), 1224-1227.

[10] Štreimikienė, D., 2015, Environmental indicators for the assessment of quality of life, *Intelektinė ekonomika* 9 (1), 67-79.

[۱۱] فریادی، ش.، نژادی، الف.، ۱۳۸۷، بررسی تاثیر آموزش غیر مستقیم شهروندان بر ارتقای فرهنگ محیط زیستی جامعه (محل ۱۳ آبان شهر ری تهران)، دومین همایش و نمایشگاه تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.

[۱۲] پاپلی یزدی، م.ح.، ۱۳۷۴، اهمیت مسأله محیط زیست، تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۶، ۶۹۰۶-۶۸۸۷.

[۱۳] سیری، ن.، سیری، س.، ۱۳۹۵، آموزش شیمی، محیط زیست و توسعه ی پایدار، نهمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان، ۱۸۶-۱۸۰.

[۱۴] قنبری، م.، قلخانی، م.، صباغان، م.، ۱۳۹۶، طراحی محتوای اصول شیمی سبز، سومین همایش ملی پژوهش در آموزش علوم پایه، تهران، ۳۳۰-۳۲۱.

[15] Shamsi Papkiade, S., Shobeiri, S., 2017, Analysis of environmental education programs to identify strengths and weaknesses in higher education. *Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4), 179-191.

[16] Fazeli, F., Mahdavi Ikdellu, F., 2019, Studying the status of the existing environmental content of sciences textbooks in the general education course. *Journal of Environmental Science and Technology*, 21(1), 227-243.

[17] Karimi Fardinpour, Y., 2016, Analysis of Curriculum Content of Differential Equations. *Journal of Culture and Mathematics thought (Iranian Mathematical Society)*, 35(58), 89-10.

[18] Karimi Fardinpour, Y., 2019, Studying the research scope of mathematics education specialists using keywords. *CJS*, 5 (2):48-55.

[19] Karimi Fardinpour, Y., 2017, The Components of the Curriculum and Orientations of the Textbook Authors: Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. *Journal of Curriculum Studies (Iranian Curriculum Studies Association)*, 7(14), 157-158.

[20] Rabeie, M., Hajihossinnejad, G., Ataran, M., Kiamanesh, A., Shobeiri, S. 2021, The Optimal Model of Curriculum in the Field of Ecological Literacy Education in the Elementary Schools. *Journal of Curriculum Studies*, 15(59), 5-30.

پیوست

مفروضه‌های زیست محیطی با ۷ مؤلفه اصلی و ۹۳ مؤلفه فرعی معضلات زیست محیطی هوا استفاده از وسایل نقلیه شخصی به جای عمومی، افزایش اثر گل خانه‌ای، افزایش باران اسیدی، نابودی تدریجی گونه‌های نادر گیاهی و جانوری، جنگل زدای، ایجاد مشکلات تنفسی، فعالیت

تخریب لایه ازن، زیان‌های فناوری، افزایش گرمایش جهانی.

محیط زیست، نقش و اهمیت آب در محیط زیست، ارزش و اهمیت خاک در محیط زیست، حفظ و مصرف صحیح منابع آب، حفظ گونه‌های جانوری، حفظ پوشش گیاهی، بهره‌برداری صحیح از منابع تجدید ناپذیر، استفاده از انرژی‌های تجدید شونده، مصرف صحیح انرژی (برق، سوخت و سوخت‌گیری)، کاهش هزینه‌های جاری بهره‌برداری صحیح از منابع انرژی، مصرف دوباره منابع، بازیافت، برنامه‌ریزی و مدیریت انرژی، بهره‌برداری از انرژی هسته‌ای زباله و ارزش بازیافت شناخت نشان بازیافت، جداسازی زباله های تر و خشک، جداسازی زباله‌های خطرناک باتری و وسایل الکترونیکی، مصرف دوباره، بازیافت مواد غیر قابل استفاده به مواد قابل استفاده، تولید کود کمپوست از زباله‌های تجزیه پذیر، کاهش مصرف طبیعی (ماده و انرژی)، حفظ محیط زیست (کاهش آلودگی محیط زیست) انسان و محیط زیست افزایش جمعیت، افزایش مصرف منابع طبیعی، آسیب رساندن تراکتورها به زمین کشاورزی، وابستگی بیش از اندازه به وسایل ماشینی، گسترش شهرها، شهرک‌ها و آبادی‌ها، افزایش آلودگی هوا، افزایش آلودگی آب‌ها، افزایش آلودگی صوتی، نابودی تدریجی گیاهان و جانوران، مصرف بی‌رویه مواد یک بار مصرف، تولید زباله و ریختن زباله در محیط زندگی، نابودی زیستگاه‌های طبیعی، فرسایش خاک، افزایش مصرف انرژی (بحران انرژی)،