

ارائه برنامه آموزش تغییرات اقلیم در نظام آموزش رسمی بر مبنای مدیریت فرآیند آموزش در استاندارد ISO 10015

شاهو کرمی^{۱*}، سید محمد شبیری^۲، حمیدرضا جعفری^۳

۱. دانشجوی دکتری آموزش محیط‌زیست، دانشگاه پیام نور، تهران
۲. عضو هیئت علمی گروه آموزش محیط‌زیست، دانشگاه پیام نور، تهران
۳. عضو هیئت علمی گروه برنامه‌ریزی، مدیریت و آموزش محیط‌زیست، دانشگاه تهران

sm_shobeiri@pnu.ac.ir
hjafari@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۹/۳۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۶/۱۲

چکیده

دانش صحیح درباره اثرات تغییر اقلیمی به عنوان یک عامل کلیدی برای عمل آگاهانه و شکل‌گیری یک عزم فردی برای مقابله با اثرات تغییر اقلیمی ضروری می‌باشد. از این رو هدف از این پژوهش، ارائه برنامه آموزش تغییرات اقلیم در نظام آموزش رسمی برای پایه‌ی سوم دوره‌ی اول دبیرستان می‌باشد. در این راستا از فرآیند مدیریت فرآیند آموزش در استاندارد ISO 10015 استفاده گردید، آموزش در این سیستم در چهار مرحله نیازسنجی، طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی، اجرای دوره‌های آموزشی و ارزشیابی نتایج آن صورت می‌گیرد. نتایج نشان می‌دهد، مهم‌ترین نیازهای آموزشی که با تکنیک فیش بول به دست آمده عبارتند از: معرفی مفاهیم پایه، وضعیت کنونی اقلیم، عوامل بروز تغییرات اقلیم، عوارض و اثرات آن، راهکارها و استراتژی‌های پیشگیری، کاهش و سازگاری با تغییرات اقلیم. طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی در پنج مرحله انجام شد که اهداف کلی عبارتند از: توسعه تفکر درباره‌ی تغییرات اقلیم، افزایش آگاهی دانش‌آموزان در این زمینه، تربیت نیروهای مناسب برای مدیریت تغییر اقلیم. در اجرای آموزش، معلم خود مجری دوره آموزشی است و وزارت آموزش و پرورش در قالب ادارات آموزش پرورش و مدارس می‌تواند معلم را در نظارت بر اجرای آموزش پشتیبانی کند. در مرحله ارزشیابی معلم علاوه بر ارزشیابی‌هایی که در جلسات کلاس درس انجام می‌دهد، باید ارزشیابی نهایی را نیز انجام دهد، یعنی ارزشیابی باید ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و پایانی باشد که پیشنهاد می‌گردد از الگوی هدف‌گرای تایلر استفاده نماید. همچنین با استفاده از نظارت پیشنهادی در طی این فرآیند، اگر مسئله‌ای در هر یک از مراحل فرآیند آموزش تغییرات اقلیم وجود داشته باشد، شناسایی و رفع می‌گردد.

کلیدواژه

آموزش تغییر اقلیم، نظام آموزش رسمی، استاندارد ISO 10015، آموزش محیط‌زیست، تغییر اقلیم

۱. سرآغاز

بحرانی‌ترین روزهای خود را از نظر تخریب منابع طبیعی، افزایش آلاینده‌های محیطی، تغییرات آب و هوایی، اتمام ذخایر فسیلی، تولید انبوه زباله و ... می‌گذرانند (شبیری و همکاران، ۱۳۹۳) (Karami and Larjani, 2015). صنعتی شدن در کنار تأثیرات مثبتی که از لحاظ تأمین رفاه و

طبیعت بزرگ‌ترین دایره بسته زندگی است. همه اجزای طبیعت باهم در تعامل هستند و انسان هم جزئی از این نظام است، اما تنها جزئی است که با دگر اجزای طبیعت، اغلب تقابل دارد (امیری و همکاران، ۱۳۹۲). دنیای امروز،

شدن گرما در فضای بین سطح زمین و سایر گازه‌های گلخانه‌ای درجه حرارت عمومی کره زمین افزایش می‌یابد و باعث ایجاد پدیده‌های مستقیماً مرتبط با افزایش دمای هوا و شرایط عادی می‌شود که در گوشه و کنار جهان اتفاق می‌افتد (Finnis, 2015); به عبارت دیگر؛ تغییرات آب‌وهوایی و یا تغییر اقلیم یعنی هر تغییر مشخص در الگوهای مورد انتظار برای وضعیت میانگین آب و هوایی که در طولانی مدت در یک منطقه خاص یا برای کل اقلیم جهانی، رخ بدهد. تغییر اقلیم نشان دهنده‌ی تغییرات غیر عادی در اقلیم درون اتمسفر زمین و پی‌آمدهای ناشی از آن در قسمت‌های مختلف کره‌ی زمین می‌باشد (Hannah, 2015).

تغییرات اقلیمی ناشی از گرمایش زمین همه جهان را تحت تأثیر قرار خواهد داد، ولی کشورهای در حال توسعه بیش از همه در معرض خطرات این دگرگونی قرار دارند. البته همه تغییرات آب و هوایی قابل پیش‌بینی نیستند اما آنچه مسلم است روی میلیون‌ها انسان تأثیر خواهد داشت. طبق پیش‌بینی دانشمندان تا سال ۲۰۸۰، گرمایش زمین باعث کم‌آبی دویست میلیون نفر و دچار قحطی شدن ۶۰۰ میلیون نفر از جمعیت کره زمین خواهد شد. همچنین، به دلیل گرم شدن زمین تا سال ۲۰۵۰، بیش از یک میلیون گونه گیاهی و جانوری در معرض خطر انقراض قرار خواهند گرفت (زهرایی، ۱۳۹۰). گرمایش جهانی و بحث تغییر اقلیم ناشی از فعالیت‌های بشر یکی از مشکلات و معضلات عمده محیط‌زیستی است که در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محافل علمی و سیاسی جهان را به خود جلب کرده است. در حال حاضر این حقیقت که بشر وضعیت جو کره زمین را تغییر می‌دهد، به وضوح روشن شده است. هرچند با توجه به ابعاد گسترده‌ی کره زمین امکان وقوع چنین تغییراتی بعید به نظر می‌رسد اما متأسفانه در عمل شاهد بروز این تحولات مخرب زیست‌محیطی هستیم (Croy and Jorgensen, 2015).

مطالعات انجام شده در ایران نشان می‌دهد که روند افزایش میانگین سالانه دما تا سال ۲۱۰۰ در کشور به میزان

آسایش برای بشر داشت، عادت به مصرف‌گرایی را نیز در او تشدید کرد (امیری و همکاران، ۱۳۹۴). مصرف بیشتر توأم شد با تخریب بیشتر طبیعت به صورت؛ نابودی منابع طبیعی، استفاده فزاینده از سوخت‌های فسیلی، تولید بیشتر پسماند، فاضلاب، گازهای گلخانه‌ای و به تبع عوامل ذکر شده، تولید انواع و اقسام عوامل آلاینده آب، خاک و هوا. علاوه بر تأثیرات نامطلوب ذکر شده، در مقیاسی بزرگ‌تر شاهد گرم شدن کره زمین و تغییرات اقلیم هستیم (Raleigh and Urdal, 2007).

اقلیم یا آب و هوا که از واژه یونانی کلیما گرفته شده، آمیخته‌ای از ویژگی‌های چیره و ماندگار نیواری (آتمسفری یا جوی) یک گستره جغرافیایی در گذر زمان است که به سازه‌هایی (عواملی) مانند طول و عرض جغرافیایی، نزدیکی و دوری به دریا و جایگاه گذرگاه‌های توده‌های هوا بستگی دارد؛ به عبارت دیگر، اقلیم، میانگین ویژگی‌های پایدار نیواری (جوی) یک پهنه جغرافیایی در بازه چند دهه است که می‌تواند با پدیده‌های روزانه هوا که در آن پهنه رخ می‌دهد ناسازگاری‌هایی داشته باشد (ناظم السادات، ۱۳۹۲). اقلیم هر پهنه ناشی از برهمکنش پیوسته و پیچیده پدیده‌های هواشناسی مانند دما و بارش بر یکدیگر می‌باشد و نشان دهنده ویژگی‌های زیست بوم، هیدرولوژی و کشاورزی آن پهنه است (علیزاده، ۱۳۸۲). روی هم رفته، اقلیم نشانگر میانگین پایای (دراز مدت) ویژگی‌های گوناگون آب و هوای یک پهنه جغرافیایی می‌باشد و با گزاره "وضع هوا" که نشانگر شرایط آبی و زودگذر سازه‌های نیواری (دما، نمناکی، بارش، باد و انرژی تابشی) است رو در روی هم هستند.

تغییر اقلیم از دیدگاه نظریه‌پردازان این مبحث عبارت است از: پیدایش تغییرات غیرقابل برگشت تدریجی در این متغیر ذاتی پیچیده در کل سیستم کره (زمین- اتمسفر) که بر اساس آن به علت افزایش تدریجی گازهای گلخانه‌ای در اتمسفر پدید می‌آید و به دنبال افزایش تشعشعات گرمایی متصاعد شده از این گازها به طرف زمین و محبوس

آموزشی نیازمند تدارک زیرساخت های مناسب آموزشی و دانش و مهارت مرتبط می باشد. همچنین ارتباط بین آموزش برای توسعه پایدار و کیفیت آموزشی را بررسی می کند و استدلال می کند که این چارچوب ها در حال حاضر به صورت بالقوه پاسخ های مؤثر آموزشی به تغییر اقلیم را پشتیبانی می کند (Bangay and Blum, 2010). تئودورسکی و اروس در سال ۲۰۱۰ در مطالعه ای تحت عنوان "توسعه آموزش درباره پیامدهای تغییرات محیط زیستی و اقلیمی در کشور رومانی" بیان کردند که اولین مرحله در استراتژی توسعه آموزش، ارزیابی و سنجش ابعاد اقتصادی پیامدهای تغییر اقلیم می باشد و هدف آن ها توسعه روش های کمی برای ارزیابی تحولات محیط زیستی و اقتصادی-اجتماعی در شرایط تغییر اقلیم به منظور ارائه ابزارهای لازم و ضروری به تصمیم گیرندگان برای طراحی آینده پایدار در کلیه مناطق می باشد (Teodorescu and Oros, 2010). تاسکیور و همکاران در سال ۲۰۱۳ در مقاله ی "تغییر اقلیم: یک پیشنهاد آموزشی یکپارچه از علوم فیزیکی و اجتماعی"، بیان کردند که؛ جامعه علمی حداقل در طول بیست سال گذشته درباره تغییر اقلیم به بحث و جدل پرداخته است. اتحادیه اروپا یک مجموعه ای از اصلاحات نوآورانه برای آموزش علوم توصیه کرده است، از جمله تلفیق مسائل زیست محیطی در برنامه درسی که پاسخ به نیاز برای تبدیل مدرسه به محلی برای آموزش مناسب و به روز می باشد (Tasquiera, 2013).

ترنج و محمودی نژاد در پژوهشی تحت عنوان "نقش آموزش مردم محلی و کشاورزان در مقابله با تغییرات اقلیمی و پدیده خشکسالی" در سال ۱۳۹۰ بیان کردند که آموزش محیط زیست ارتباط خاصی بین مسائل زیست محیطی و اجتماعی ایجاد کرده و نقش عوامل اجتماعی در بحران های اکولوژیکی و تغییرات اقلیمی را مشخص می کند. عدم آگاهی و آموزش ناکافی مردم بومی نقش بسزایی در بحران های زیستی دارد مشکلات جهانی زیست محیطی و اقلیمی بخصوص خشکسالی کشاورزی را

۰/۵ تا ۴ درجه سانتی گراد و تغییر بارش ها در کل کشور می باشد، به طوری که سواحل شرقی و جنوبی دریای خزر، شمال شرق کشور با کاهش بارندگی و سایر مناطق با افزایش بارش مواجه خواهند بود که بیشترین افزایش بارش ها در سواحل خلیج فارس و دریای عمان خواهد بود (نوخندان و همکاران، ۱۳۸۷) (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۶)؛ بنابراین تغییرات اقلیمی در چند دهه آینده اثرات عمیق و مخربی را بر کشور ایران خواهد داشت که هم اکنون نیز علائم آن مشخص می باشد.

مهم ترین وظیفه همه کشورها در حال حاضر این است که با تلاش همگانی فرایند تغییرات اقلیم را کاهش دهند و وقت بیشتری را برای پیش بینی و پیشگیری مخاطرات آن صرف کنند. حفظ منابع طبیعی موجود، توسعه فضاهای سبز، کاهش مصرف انرژی حاصل از سوخت های فسیلی، صرفه جویی در مصرف، بازیافت و کاهش پسماند، تصفیه فاضلاب، استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر و اجرای برنامه های آموزشی مناسب از جمله اقداماتی هستند که در شرایط کنونی قابل انجام است. نکته قابل توجه این است که انجام اقدامات مذکور به تنهایی توسط دولتمردان امکان پذیر نیست و در این زمینه باید تمامی افراد در یک کشور نقش خود را ایفا کنند، اما ایفای نقش در این زمینه نیازمند آموزش های محیط زیستی در زمینه تغییر اقلیم برای مردم، جهت برخورد صحیح با مسائل مذکور می باشد. ازینرو در یک دهه اخیر در کشورهای مختلف پژوهش هایی در زمینه آموزش برای تغییرات اقلیم انجام شده است.

بانگی و بلوم در سال ۲۰۱۰ در پژوهشی تحت عنوان "پاسخ آموزشی به تغییر اقلیم و کیفیت: دو بخش از یک دستور کار است؟" بیان کردند که افزایش توجه به تغییرات آب و هوایی و بحران اقتصادی جهان نیازمند رویکرد آموزشی می باشد که مردم را در تمام سنین برای مقابله با آینده نامطمئن زیست محیطی، اقتصادی و سیاسی تجهیز و تقویت کند. این مطالعه پیشنهاد می کند که پاسخ های

ارائه برنامه آموزش تغییرات اقلیم در نظام آموزش رسمی کشور می‌باشد.

مواد و روش بررسی

نظام آموزش رسمی ایران: نظام آموزشی در ایران شامل سه بخش کلی می‌باشد (بدون نام، ۱۳۹۴). این سه بخش شامل آموزش رسمی، غیر رسمی و ضمنی می‌باشد (جدول ۱)؛ که هر کدام از این آموزش‌ها مخاطب خاص خود را دارد و افراد مختلف نیز می‌توانند از یک، دو و یا هر سه مورد از این آموزش‌ها استفاده نمایند. آموزش رسمی عبارت از مجموعه آموزش‌هایی است که شخص در نظام آموزشی، اعم از دولتی و غیردولتی کسب کرده و مدرک مورد قبول وزارت آموزش و پرورش، وزارت علوم، تحقیقات و فن‌آوری یا دیگر مؤسسات دولتی را دریافت می‌کند؛ و فرایندی است که طی آن، هم معلم و هم متعلم نسبت به فرایند آموزش آگاه هستند، به عبارتی معلم می‌داند که در حال آموزش دادن است و متعلم نیز می‌داند که در حال آموزش دیدن است. لذا معلم در یاد دادن و متعلم در یادگیری مختار بوده و هر دو به صورت ارادی در فرایند آموزش شرکت می‌کنند (ذباحیان، ۱۳۸۳).

تحت تأثیر قرار داده و به تبع آن مشکلات اقتصادی زیادی به بار می‌آورد (ترنج و محمودی نژاد، ۱۳۹۰). شبیری و همکاران در سال ۱۳۹۳ در مطالعه‌ای تحت عنوان "آموزش محیط زیست راهی برای مقابله با کمبود انرژی ناشی از تغییرات اقلیمی"؛ جهت بررسی نقش آموزش محیط زیست دریافتن راهی جایگزین برای جبران کمبود انرژی ناشی از تغییرات اقلیمی، یک دوره آموزشی تحت عنوان "اثرات تغییر اقلیم بر حوزه های آب و انرژی" برای کارشناسان محیط‌زیست برگزار نمودند؛ و بعد از اجرای دوره با نظرخواهی از کارشناسان مذکور، راه‌حل‌های "استفاده از انرژی خورشیدی"، "سازگاری با تغییر اقلیم"، "جلوگیری و کنترل انتشار آلاینده‌ها به منظور کنترل تغییرات اقلیمی"، "استفاده از انرژی بادی"، "عدم استفاده از سوخت‌های فسیلی"، "استفاده از انرژی هسته‌ای" را برای مقابله با کاهش انرژی ناشی از تغییرات اقلیمی ارائه نمودند (شبیری و همکاران، ۱۳۹۳).

با اینکه در دهه‌ی گذشته پژوهش‌هایی در زمینه آموزش برای تغییر اقلیم انجام شده است، اما بررسی این پژوهش‌ها به ویژه در کشور ایران، نشان می‌دهد که هنوز مطالعه‌ای مناسب در جهت آموزش تغییر اقلیم در نظام آموزشی انجام نشده است، از این رو هدف از این پژوهش،

جدول ۱. نظام آموزشی کشور و گروه‌های مخاطب

ردیف	عنوان	مخاطبین
۱	آموزش رسمی	آمادگی
		مدارس (کلیه مقاطع تحصیلی)
		آموزش عالی
		فنی و حرفه‌ای
۲	آموزش غیررسمی	نهیض سوادآموزی
		مدیران و سیاست‌گذاران
۳	آموزش ضمنی	عامه مردم
		دیداری
		شنیداری
		نوشتاری

اصلی استاندارد را طراحی کرده‌اند. این استاندارد در تمامی سازمان‌های خدماتی- تولیدی - صنعتی - بازرگانی و ... کاربرد دارد (Wang and Wu 2009). در این استاندارد بهبود مهارت‌ها، ارتقا دانش و رفتارهای مناسب مورد تأکید می‌باشد. به عبارت دیگر بحث مهارت، دانش و رفتار در ISO10015 به هم تنیده شده است (Saner and Yiu, 2003). یکی از ویژگی‌های بارز این استاندارد توجه به نیازسنجی فراگیر و همه‌جانبه و فرآیند آن می‌باشد. آموزش در این سیستم در چهار مرحله نیازسنجی، برنامه‌ریزی، اجرای دوره‌ی آموزشی و ارزشیابی نتایج آن و مطابق با استاندارد ISO 10015 صورت می‌گیرد (Wu et al, 2011). در این روش خروجی هر مرحله به عنوان ورودی مرحله بعدی می‌باشد (Koyo, 2009) (Nair and Siha, 2009) (ابراهیمی قوام، ۱۳۹۰). در شکل (۱) فرآیند مدیریت آموزش طبق استاندارد ISO 10015 نشان داده شده است.

همان‌طور که در جدول (۱) مشخص است، نظام آموزش رسمی ایران شامل آمادگی، مدارس (کلیه‌ی مقاطع تحصیلی)، آموزش عالی (وزارت علوم، وزارت بهداشت، دانشگاه آزاد)، فنی و حرفه‌ای و نهضت سوادآموزی می‌باشد. طبق اهدافی که وزارت آموزش و پرورش برای دوره‌های اول و دوم دبیرستان تعریف نموده است، دوره‌ی اول دبیرستان برای همه‌ی دانش‌آموزان به صورت یکسان و عمومی می‌باشد، اما دوره‌ی دوم دبیرستان دانش‌آموزان انتخاب رشته نموده و هرکدام در رشته‌ی تخصصی خود ادامه تحصیل می‌دهند. در این پژوهش پایه سوم از دوره‌ی اول دبیرستان به عنوان مطالعه موردی، جهت تدوین برنامه آموزشی تغییرات اقلیم انتخاب گردیده است.

استاندارد ISO10015: این استاندارد توسط کمیته فنی، ISO/TC176 مدیریت و تضمین کیفیت، کمیته فرعی SC3 و فن‌آوری‌های حمایتی تهیه شده است (Yiu, 2007). نمایندگان ۲۲ کشور در دسامبر ۱۹۹۹ پیش‌نویس



شکل ۱. فرآیند مدیریت آموزش طبق استاندارد ISO 10015

جدول (۲) می‌باشند:

همان‌طور که ذکر گردید، آموزش در این سیستم در چهار مرحله صورت می‌گیرد که اجزاء آن به شرح

جدول ۲. مراحل آموزش و اجزاء آن در فرآیند مدیریت آموزش در استاندارد ISO 10015

مراحل				اجزاء مراحل
مرحله اول-تعریف نیازهای آموزشی	مرحله دوم- طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی	مرحله سوم- اجرای برنامه آموزش	مرحله چهارم- ارزشیابی نتایج آموزش	
<ul style="list-style-type: none"> -تعریف و تبیین معیارهای ارزیابی نتایج آموزش -نظارت بر فرآیند آموزش -تهیه لیستی از کلیه امکانات و محدودیت‌ها -شناخت و آگاهی از روش‌های متناسب آموزشی -شناخت کامل از محتوای برنامه آموزشی -انتخاب اساتید متخصص و صاحب‌نظر -طراحی و برنامه‌ریزی به تفکیک سال تحصیلی 	<ul style="list-style-type: none"> -انجام کلیه فعالیت‌های مربوط به ارائه آموزش -پشتیبانی معنوی سازمان از آموزش دهنده و آموزش گیرنده -پشتیبانی فیزیکی سازمان شامل در اختیار قرار دادن امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری -پشتیبانی مالی سازمان -نظارت بر اجرای برنامه آموزشی -ایجاد فرصت برای ارائه قابلیت‌ها و توانمندی‌هایی که از آموزش حاصل می‌شود 	<ul style="list-style-type: none"> -گرفتن بازخورد از آموزش گیرنده و آموزش دهنده -گرفتن بازخورد از مدیران و اساتید -جمع‌بندی نتایج برنامه -بررسی عملکرد آموزش گیرندگان در بلندمدت -تهیه گزارشات ارزشیابی 	<ul style="list-style-type: none"> -تعیین فاصله بین وضع موجود و مورد انتظار -تعیین نیازهای آموزش مورد نیاز برای آموزش تغییر اقلیم -مستند نمودن نیازهای آموزشی به صورت ویژه 	
نظارت (پایش) و ارتقای فرآیند آموزش				نظارت
بررسی کامل فرآیند آموزش		تاثیر فرآیند آموزش		
رایزنی		مشاهده و جمع‌آوری اطلاعات		

منبع: نویسندگان

تعیین نیازهای آموزشی

نیازسنجی فرایندی نظام‌دار برای تعیین اهداف، شناسایی فاصله بین وضع موجود و هدف‌ها و نهایتاً تعیین اولویت‌ها برای عمل می‌باشد، در واقع فرایند جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات است که بر اساس آن نیازهای افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها و جوامع مورد شناسایی قرار می‌گیرد. معمولاً هر برنامه آموزشی و درسی برای ایجاد تحول و تغییر در وضعیت موجود، طراحی و اجرا می‌شود. گام آغازین در فرایند برنامه‌ریزی، شناسایی نیازها است (فتحی و اجارگاه، ۱۳۹۲). از این رو برای طراحی و اجرای برنامه‌های واقع بینانه و اثربخش، ضرورت دارد تا نیازها دقیقاً سنجیده و بر اساس نیازها، اهداف ویژه برنامه تدوین شوند و سپس

مجموعه اقدامات و وسایلی که به بهترین وجه نیازها را محقق می‌سازند، پیش‌بینی شوند. شناخت و تحلیل اثربخش نیازهای آموزشی، پیش‌نیاز یک سیستم آموزشی موفق است (حاج حسنی و همکاران، ۱۳۸۹). الگوهای مختلفی برای انجام نیازسنجی آموزشی وجود دارد، تکنیک‌های توافق‌محور (دلفی، فیش باور، تل استار) همگی برای تعیین نیازهای آموزشی در نظام آموزشی و به‌ویژه آموزش‌های رسمی و مداوم، کاربرد مناسبی دارند. در این پژوهش با توجه به اینکه تعداد کارشناسان (شامل اقلیم‌شناس، آموزش، محیط‌زیست و برنامه‌ریز درسی) انتخاب شده برای نیازسنجی محدود می‌باشند (۳۲ نفر)، از روش فیش باور استفاده گردید.

اجرای آموزش

اجرا شامل انجام آنچه برای به دست آوردن اهداف و مقاصد ضروری است، می‌باشد. اجرا، فرآیند تبدیل برنامه آموزشی به عمل است. در این مرحله برنامه آموزشی به شکل فعالیت در می‌آید. ارزش اجرای درست یک برنامه آموزشی که بر اساس اصول علمی طراحی شده است، از ارزش طراحی آن کمتر نیست. مهم‌ترین بخش اجرای برنامه‌های آموزشی، استفاده درست و بجا از روش‌ها و شیوه‌های آموزشی است که بیشتر در حیطه روانی حرکتی جای می‌گیرد (صفوی، ۱۳۸۶).

ارزشیابی نتایج آموزش

ارزشیابی عبارت است از فرآیند تعیین، تهیه و فراهم آوردن اطلاعات توصیفی و قضاوتی درباره ارزش یا اهمیت هدف‌های آموزشی برنامه‌ها، عملیات و نتایج آن به منظور هدایت تصمیم‌گیری، پاسخگویی و اطلاع‌رسانی. ارزشیابی یکی از اجزاء ضروری هر فعالیت آموزشی به شمار می‌رود. از طریق ارزشیابی می‌توان میزان دستیابی به اهداف اختصاصی برنامه‌های آموزشی و نیز اشکالات و نواقص احتمالی در طراحی برنامه آموزشی پی برد و در صورت لزوم، فعالیت‌های آموزشی را اصلاح کرد یا بهبود بخشید (بازرگان، ۱۳۳۹۳). ارزشیابی نظام برنامه‌ریزی درسی، مستلزم تحلیل عناصر و مؤلفه‌ها و نحوه تعامل آن است. صاحب نظران مختلف با تحلیل متغیرهای دخیل در این نظام، مؤلفه‌های گوناگونی را شناسایی کرده و با ارائه الگوهای متنوع، به ایجاد زبان مشترک برای بهره‌گیری از نتایج ارزشیابی برنامه درسی کمک کرده‌اند (معروفی، ۱۳۹۲).

نظارت (پایش)

نظارت به مفهوم مراقبت بر حسن جریان امور است. به عبارت دیگر پاییدن دقیق فرآیند آموزش تا در چارچوب استانداردهای مورد نظر اجرا و انجام گردد؛ که استاندارد

تکنیک فیش بول زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که تعداد افراد انتخاب شده برای جمع‌آوری اطلاعات نیازسنجی محدود باشند و امکان تجمع آن‌ها در یک کارگاه آموزشی نیز وجود داشته باشد. در این تکنیک افرادی را که برای کسب اطلاعات و سنجش نیاز جمع شده‌اند، مشابه آنچه در کارگاه‌های آموزشی معمول است به گروه‌های کوچک تقسیم می‌کنند و هر گروه با تبادل نظر، فهرستی از نیازها را تهیه می‌کند تا در جلسه عمومی با حضور همه شرکت‌کنندگان، گزارش کار گروه‌ها عرضه شود و پس از بحث و تبادل نظر، فهرست نیازهای مورد توافق اولویت‌بندی آن‌ها انجام می‌گیرد. این روش نیازسنجی از روش‌هایی است که در مدت زمان محدود می‌تواند، نتایج مناسبی را ارائه دهد.

طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی

فرایندی است که در زمان آماده‌سازی یک فعالیت آموزشی طی می‌شود. طراحی آموزشی، پیش‌بینی و تنظیم رویدادهای آموزشی بر اساس اهداف، محتوا و امکانات موجود با توجه به ویژگی‌ها و ساخت شناختی دانش‌آموزان است. طراحی آموزشی، خواه مربوط به یک دوره کامل یا به یک جلسه‌ی آموزشی باشد، از اهمیت خاصی برخوردار است. توجه و دقت در تنظیم آن می‌تواند موجب کارایی و اثر بخشی تدریس شود. طراحی آموزشی ممکن است به دو صورت خرد و کلان، انجام گیرد. طراحی در سطح کلان مربوط به شورای برنامه‌ریزی درسی و متخصصان آموزشی است؛ اما طراحی در سطح خرد، کلاً بر عهده‌ی معلم است (یغما، ۱۳۸۹). طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی پنج مرحله دارد که به شرح زیر می‌باشد (شعبانی، ۱۳۸۲):

- تعیین اهداف آموزشی
- تحلیل آموزشی
- انتخاب و سازمان‌دهی محتوای آموزشی
- تعیین الگوهای آموزش و تدریس
- انتخاب روش‌ها و تکنیک‌های آموزشی

دبیرستان طبق فرآیند مدیریت آموزش در استاندارد ISO 10015 تهیه و تدوین گردیده است که در ادامه به ترتیب مراحل فرآیند، نتایج به دست آمده ارائه می‌گردد.

تعیین نیازهای آموزشی

همان‌طور که ذکر گردید جهت نیازسنجی آموزش تغییرات اقلیم در پایه‌ی سوم دوره‌ی اول دبیرستان از روش فیش باول استفاده گردید، در این راستا پس از برگزاری کارگاه آموزشی، پیشنهادات اولیه در کارگروه‌ها ارائه گردید و در نهایت از بین پیشنهادات اولیه، نیازهای نهایی و اجزاء آن انتخاب گردید که در جدول (۳) ارائه شده است.

ISO 10015 تأکید می‌کند که نظارت (شامل بازنگری تمامی فرایند آموزش) باید در مراحل چهارگانه فرآیند مدیریت آموزش انجام گردد. هدف اصلی از نظارت بر آموزش، حصول اطمینان از این امر است که فرایند آموزش همان‌گونه که لازم است، مدیریت شده و به اجرا در می‌آید، به طوری که شواهد عینی در این مورد که این فرایند در برآورده کردن الزامات آموزشی اثر بخش است، فراهم می‌شود.

نتایج

همان‌طور که ذکر گردید، در این پژوهش برنامه آموزش تغییرات اقلیم برای دانش‌آموزان پایه‌ی سوم از دوره‌ی اول

جدول ۳. نیازهای آموزشی تغییر اقلیم برای پایه‌ی سوم، دوره‌ی اول دبیرستان

ردیف	نیاز آموزشی	اجزاء
۱	معرفی مفاهیم پایه	دما، رطوبت هوا، بارندگی، سوخت‌های فسیلی، گازهای گلخانه‌ای، اثر گلخانه‌ای، اقلیم، تغییرات اقلیم، انرژی و ...
۲	وضعیت اقلیم	وضعیت فعلی اقلیم و تغییرات آن در طول زمان
۳	عوامل بروز تغییرات اقلیم	عوامل طبیعی (نوسانات در تابش خورشیدی، گردش زمین)، عوامل انسانی (مصرف سوخت‌های فسیلی، تخریب جنگل، آبیاری و کشاورزی، تغییر پوشش زمین، تولید گازهای گلخانه‌ای)
۴	عوارض و اثرات تغییرات اقلیم	اثر بر منابع آب، بخش انرژی، اثر بر کشاورزی و تأمین مواد غذایی، فضای سبز، جنگل‌ها و مراتع، بهداشت و سلامت انسان‌ها، جابجایی جمعیت، فقر، حوادث و بلایای طبیعی، تنوع زیستی و اکوسیستم
۵	راهکارها و استراتژی‌های پیشگیری، کاهش و سازگاری با اثرات تغییرات اقلیم	راهکارها و استراتژی‌ها به تفکیک: منابع و مصارف آب، مصرف انرژی، بخش کشاورزی و امنیت غذایی، بهداشت و سلامت بشر، فقر، حوادث و بلایای طبیعی، تنوع زیستی و اکوسیستم، فضای سبز، جنگل‌ها و مراتع
۶	ارتباط بین موضوع تغییرات اقلیمی با جنبه‌های مختلف توسعه پایدار	ارتباط با اجتماع، ارتباط با اقتصاد، ارتباط با محیط‌زیست، ارتباط با سیاست

پنج مرحله دارد، نتایج به دست آمده برای این بخش به تفکیک مراحل در جدول (۴) ارائه می‌گردد.

طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی

همان‌طور که ذکر گردید طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی

جدول ۴. طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی به تفکیک مراحل برای آموزش تغییرات اقلیم

ردیف	مراحل طراحی آموزشی	نتایج	توضیحات
۱	اهداف کلی	<p>- توسعه تفکر درباره‌ی تغییرات اقلیم، پیامدهای آن و راهکارهای پیشگیری، کنترل و سازگاری با آن</p> <p>- افزایش آگاهی دانش آموزان (به عنوان مدیران، مهندسان، شاغلان و بخش اصلی جمعیت آینده کشور) در زمینه ابعاد مختلف تغییر اقلیم</p> <p>- تربیت نیروهای مناسب برای مدیریت تغییر اقلیم</p>	این دسته از اهداف جهت کلی حرکت در طی یک برنامه آموزشی را مشخص می‌کنند، سبب هماهنگی کلیه فعالیت‌های آموزشی می‌شوند، معمولاً به صورت عبارت‌های کلی و مبهم بیان می‌شوند و قابل تفسیر می‌باشند.
۲	تحلیل آموزشی (تعیین اهداف رفتاری)	<p>- دانش آموزان با اقلیم آشنا شوند و بتوانند بحث تعادل دما، گازهای گلخانه‌ای و انرژی را توضیح بدهند.</p> <p>- دانش آموزان بتوانند تغییرات اقلیم و عوامل بروز آن را توضیح دهند.</p> <p>- دانش آموزان بتوانند عوارض و اثرات تغییرات را توضیح بدهند.</p> <p>- دانش آموزان بتوانند راهکارهای کاهش اثرات تغییرات اقلیم و استراتژی‌های مختلف برای سازگاری با تغییرات اقلیم را توضیح دهند.</p> <p>- دانش آموزان بتوانند موضوع تغییرات اقلیمی را با جنبه‌های مختلف توسعه پایدار ارتباط دهند.</p> <p>- دانش آموزان وظایف خود را در قبال تغییر اقلیم و عوارض آن بدانند.</p>	فرایندی که در طی آن هدف کلی آموزشی به وظایف یا اعمالی که فراگیر باید انجام دهد و یا معلومات و مهارت‌هایی که پس از اجرای آموزش باید کسب کند، تبدیل می‌شود.
۳	انتخاب و سازمان‌دهی محتوای آموزشی	<p>- آشنایی با مفاهیم پایه در مورد اقلیم، مؤلفه‌های اقلیم و تفاوت آب و هوا و اقلیم</p> <p>- آشنایی با پدیده گلخانه‌ای و گازهای گلخانه‌ای</p> <p>- تاریخچه گرمایش زمین</p> <p>- بررسی عوامل طبیعی و انسانی گرمایش جهانی</p> <p>- بررسی رابطه آلودگی هوا و گرمایش جهانی</p> <p>- عوارض تغییرات اقلیم بر انسان‌ها، محیط انسانی و طبیعی</p> <p>- آشنایی با چرخه کربن و ارتباط آن با تغییرات اقلیم</p> <p>- عواملی که باعث کاهش پدیده تغییرات اقلیمی می‌گردد مانند استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر، بهینه‌سازی مصرف انرژی، جنگل‌کاری، مدیریت پسماندها و مدیریت مناسب حمل و نقل</p> <p>- آشنایی کلی با معاهدات بین‌المللی مانند کنوانسیون تغییرات آب و هوا، پروتکل کیوتو و... و آگاهی با تعهدات کشور ایران در این معاهدات</p> <p>- آشنایی با هزینه‌های مختلف اقتصادی، مشکلات اجتماعی و مسائل سیاسی تغییرات اقلیم</p> <p>- آشنایی با روش‌های پیشگیری، کنترل و سازگاری با تغییرات اقلیم</p>	محتوای آموزشی، اصول و مفاهیمی هستند که به فراگیران ارائه می‌شود تا ورود آنان را به فعالیت‌های آموزشی و نیز رسیدن آنان را به اهداف رفتاری امکان‌پذیر سازد.
۴	تعیین الگوهای آموزش و تدریس	<p>- الگوی عمومی تدریس</p> <p>- الگوی پیش سازمان دهنده</p> <p>- الگوی حل مسئله</p> <p>- الگوی تلفیقی (تلفیق آموزش تغییرات اقلیم با سایر دروس)</p>	الگوهای آموزشی چارچوب‌هایی برای فعالیت‌های آموزش دهنده و فراگیر و سازمان‌دهی و ارائه مطالب مرتبط با موضوع آموزشی را فراهم می‌نمایند.
۵	انتخاب روش‌ها و تکنیک‌های آموزشی	<p>- روش‌های آموزش گروهی: سخنرانی، بحث گروهی، ایفای نقش، نمایش عملی، کارگاه آموزشی.</p> <p>- روش‌های تعلیمی: حفظ و تکرار، سخنرانی، خودآموزها، رسانه‌های آموزشی</p> <p>- روش‌های مشارکتی: پرسش و پاسخ، نمایش عملی، ایفای نقش، بحث گروهی، حضور در محیط‌زیست (فیلد)</p>	در اجرای برنامه‌های آموزش رسمی به ویژه آموزش محیط‌زیست، طیف وسیعی از روش‌ها و شیوه‌های آموزشی قابل استفاده می‌باشد، که بر اساس محورهای مختلفی دسته‌بندی می‌شوند.

اجرای آموزش

استاندارد ایزو ۱۰۰۱۵ معتقد است که معلم خود مجری دوره آموزشی است و کسی است که یک روش آموزشی را در عمل به کار می‌گیرد و همچنین وزارت آموزش و پرورش در قالب ادارات آموزش پرورش و مدارس می‌تواند معلم را در نظارت بر اجرای آموزش پشتیبانی کند؛ و در نهایت موفقیت این فعالیت‌ها متأثر از میزان اثربخشی تعامل بین ادارات آموزش و پرورش، مدیران مدارس، معلم و آموزش گیرنده است. در آموزش تغییرات اقلیم به عنوان بخشی از آموزش محیط‌زیست، علاوه بر فراهم آوردن منابع لازم برای بهره‌گیری مطمئن از خدمات معلم، نقش آموزش و پرورش در پشتیبانی و ایجاد تسهیلات برای آموزش، موارد زیر را شامل می‌گردد:

- پشتیبانی از معلم و دانش‌آموز

- نظارت بر کیفیت آموزش ارائه شده

تهیه لوازم مورد نیاز و ایجاد شرایط اجرایی مناسب از ضروریات اجرای برنامه آموزشی است که در این پروژه امکانات مورد نیاز برای اجرای این برنامه‌ها شامل مکان آموزش، مواد مصرفی و ... می‌باشد که توسط ادارات آموزش و پرورش فراهم می‌گردد. از عوامل مهم دیگر در آموزش برای تغییرات اقلیم، مدت زمان آموزش و زمان بندی آن است که در بخش طراحی و برنامه‌ریزی آموزشی (طرح درس) مشخص می‌گردد و معلم آن را اجرا می‌کند.

همچنین استفاده از ابزارهای آموزشی در اجرای برنامه‌های آموزش محیط‌زیست بسیار اهمیت دارد که برای اجرای آموزش تغییرات اقلیم موارد زیر پیشنهاد می‌گردد:

- فیلم: پخش فیلم ریزگردها، گرمایش جهانی، نمایش تغییرات بارش و خشک شدن مناطق مختلف

- نقاشی و طراحی

- نقشه و عکس هوایی: تغییرات پوشش گیاهی، سطح برف، سطح آب دریا

- اینترنت و استفاده از نقشه‌های زمین و Google earth
- پیشنهاد برنامه‌ها و بازی‌های کامپیوتری مرتبط با تغییر اقلیم به دانش‌آموزان برای اوقات فراغت
- استفاده از محیط طبیعی در ساعات آموزشی

ارزشیابی نتایج آموزش

ارزشیابی در مراحل طراحی، تدوین و اجرای برنامه درسی انجام می‌گیرد؛ اما در این بخش منظور از ارزشیابی، تأیید این امر است که اهداف آموزشی تغییر اقلیم برآورده شده‌اند، یعنی آموزش تغییر اقلیم اثر بخش بوده است. دروندادها برای ارزشیابی نتایج آموزش، می‌تواند مشخصات مربوط به نیازهای آموزشی، برنامه آموزشی و سوابق مربوط به اجرای آموزش باشد.

نتایج آموزش برای تغییر اقلیم غالباً تا هنگامی که عملکرد آموزش گیرنده در طی کار مشاهده یا آزمایش نشود، نمی‌تواند به طور کامل مورد تحلیل و صحت‌گذاری واقع شود. ازینرو معلم علاوه بر ارزشیابی‌هایی که در جلسات کلاس درس انجام می‌دهد، باید ارزشیابی‌هایی را نیز انجام دهد، یعنی ارزشیابی باید ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و پایانی باشد. برای ارزشیابی نهایی الگوها و روش‌های مختلفی وجود دارد، با توجه به هدفمند بودن آموزش تغییرات اقلیم در دوره دبیرستان به معلمان پیشنهاد می‌گردد، از الگوی هدف‌گرای تایلر استفاده گردد. مفهوم تایلر از ارزشیابی آموزشی این است که تعیین کند هدف‌های آموزشی برنامه درسی تا چه میزان تحقق یافته‌اند. در نتیجه‌ی ارزشیابی چنان که معلوم گشت که بین عملکرد و هدف‌ها اختلاف وجود دارد، باید نواقص برطرف گردند.

بحث و نتیجه‌گیری

دانش صحیح درباره اثرات تغییر اقلیمی در مطالعات متعدد به عنوان یک عامل کلیدی برای عمل آگاهانه و شکل‌گیری یک عزم فردی برای مقابله با اثرات تغییر اقلیمی تشخیص

آموزش در استاندارد ISO 10015 برای آموزش تغییرات اقلیمی، می تواند موانع و مشکلات موجود در این زمینه را رفع نماید.

نکته قابل توجه در ساختار استاندارد ISO 10015 برای آموزش، نظارت بر فرآیند آموزش تغییر اقلیم در تمام مراحل آن می باشد. هدف اصلی از نظارت بر آموزش، حصول اطمینان از این امر است که فرایند آموزش همان گونه که لازم است مدیریت شده و به اجرا در می آید، به طوری که شواهد عینی در این مورد که این فرایند در برآورده کردن الزامات آموزشی اثر بخش است، فراهم می شود. نظارت شامل بازنگری تمامی فرایند آموزش در هر یک از چهار مرحله آموزش است؛ بنابراین اگر مسئله ای در هر یک از مراحل فرآیند آموزش تغییرات اقلیم وجود داشته باشد، با استفاده از نظارت شناسایی و رفع می گردد.

در ارتباط با نحوه ی تدریس آموزش تغییرات اقلیم و اینکه به صورت یک درس مستقل و یا تلفیقی با سایر دروس باشد، نظرات و عملکردهای مختلفی وجود دارد، یونسکو و یونپ، نقش استراتژیک آموزش در مقابله با تغییر اقلیمی در حوزه های کاهش و سازگاری را مورد تأکید قرار می دهند. این دو سازمان مدعی می شوند که سیاست ها و دوره آموزشی باید با هدف مشترک تأمین شالوده های اطلاعاتی با تأکید بر عمیق سازی درک دلایل و اثرات تغییر اقلیم، ترقی مهارت ها، توسعه ارزش و نگرش ها، با استفاده از آموزش درخور و عملی نهادینه گردد (UNESCO & UNEP, 2011) و آموزش تغییر اقلیم را به صورت یک درس مستقل پیشنهاد می کنند؛ اما گرایشی وجود دارد که تغییر اقلیم، خصوصاً موضوعات گرمایش جهانی و اثر گلخانه ای، در سایر دروس جاری، تلفیق شود، برای مثال در یونان، اثر گلخانه ای، صریحاً در دوره آموزشی وارد نشده است، اما مفاهیم و ایده های مرتبط در کتب درسی تلفیق گشته است (Koulaidis & Christidou, 1999). پوشش و عمق بحث ها در بهترین حالت، تکه تکه است که منجر به فقدان مفهوم سازی غنی

داده شده است، بنابراین آموزش تغییرات اقلیمی ضروری می باشد. برد و دیگران (۲۰۰۰) تأیید کردند که دانش صحیح، مقدمه فعالیت مبتنی بر هدف و تصمیم گیری حساس است؛ بنابراین، بهتر است که انتقال دانش به یک شیوه سیستماتیک و معنی دار صورت گیرد که یادگیری تنها مسئله مهم در کلاس درس باشد. از این رو در این پژوهش برای آموزش تغییرات اقلیم در نظام آموزش رسمی کشور از فرآیند مدیریت آموزش در استاندارد ISO 10015 که یک فرآیند سیستماتیک و روشمند است، استفاده گردید؛ که طی یک فرآیند زمینه را برای انتقال مطالب مورد نیاز و ایجاد آگاهی مؤثر در دانش آموزان فراهم می کند.

در مطالعات انجام شده برای ارزیابی معلمان کارآموز درباره تغییر اقلیمی، مشخص شد که آن ها نیز، همان ادراک اشتباه دانش آموزان دبیرستان را دارند (Khalid, 2003; Ocal et al, 2011; Ikonomidis et al, 2012). این باعث نگرانی است، چون عموماً دانش آموزان به قدرت دانش معلمان درباره موضوعاتی که آموزش می دهند، اعتماد می کنند (Gowda et al, 1997). همچنین مطالعات در نقاط مختلفی از جهان یک زنجیره تأسف آور از دانش آموزانی که آموزش کافی و دقیق درباره تغییر اقلیمی ندیده اند، از معلمانی که نمی دانند چگونه یا چه چیزی را آموزش دهند و عموم مردم که درباره این موضوعات دچار سوء تفاهم شده اند را نشان می دهد (Hung, 2014). ساختار ارائه شده در این پژوهش برای آموزش تغییرات اقلیم با انجام دادن نیازسنجی، مطالب مورد نیاز را برای دانش آموزان مشخص می نماید و بر اساس آن طراحی و برنامه ریزی آموزشی صورت می گیرد؛ بنابراین معلم با استفاده از طراحی و برنامه ریزی آموزشی که برای این موضوع صورت گرفته و آموزش ضمن خدمت، معلومات خود را در این زمینه افزایش می دهد و آن را به دانش آموزان انتقال می دهد؛ و دانش آموزان نیز به عنوان بخشی از افراد جامعه می توانند این مطالب را به مرور زمان به جامعه وارد کنند و عموم مردم را نیز آگاه نمایند، بنابراین استفاده از فرآیند مدیریت

ارائه گردد. در این حالت علاوه بر اینکه آموزش تغییر اقلیم انسجام کافی را دارد، درسی نیز به عناوین دروس اضافه نمی‌گردد.

در ادراک تغییر اقلیمی می‌گردد (Shepardson et al, 2009). با توجه به آنچه که در این پژوهش گذشت، بهتر است آموزش برای تغییرات اقلیم به صورت منسجم و به عنوان بخش یا فصلی از یک درس مانند جغرافیا یا علوم

منابع

- ابراهیمی قوام، ص. ۱۳۹۰. مقدمه ای بر استاندارد آموزشی ایزو ۱۰۰۱۵ و راهکارهای اجرای آن در دانشگاه علوم انتظامی، فصلنامه توسعه مدیریت منابع انسانی و پشتیبانی، سال ۶، شماره ۲۱، صص ۳۵-۷۲.
- امیری، م.ج.، کرمی، ش.، قائم مقامی، و.، فرخ نژاد، م. و حیدری، ر. ۱۳۹۲. مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست، انتشارات سازمان دهیاری‌ها و شهرداری‌های کشور با همکاری راه‌دان، تهران.
- امیری، م.ج.، نبی بیدهندي، غ.ر.، کرمی، ش.، فرخ نژاد، م. و قائم مقامی، و. ۱۳۹۴. ارزیابی ریسک محیط‌زیستی، انتشارات جهاد دانشگاهی تهران، تهران.
- بازرگان، ع. ۱۳۹۳. ارزشیابی آموزشی: مفاهیم، الگوها و فرایندهای عملیاتی، چاپ سیزدهم، انتشارات سمت، تهران.
- بدون نام. ۱۳۹۴. نظام آموزشی جمهوری اسلامی ایران، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله، دفتر اطلاع‌رسانی و سنجش افکار. /User Files/iran.pdfhttp://www.bmsu.ac.ir
- ترنج، س. و محمودی نژاد، و. ۱۳۹۰. نقش آموزش مردم محلی و کشاورزان در مقابله با تغییرات اقلیمی و پدیده خشکسالی، همایش ملی تغییر اقلیم و تاثیر آن بر کشاورزی و محیط‌زیست، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، ارومیه.
- حاجی حسنی، ح.، شبیری، س.م. و فرج‌اللهی، م. ۱۳۸۹. نیازسنجی و تعیین اولویت‌های آموزشی دانش‌آموزان مقطع متوسطه در زمینه محیط‌زیست و توسعه پایدار، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره دوازدهم، شماره ۱، صص ۱۸۱-۱۹۴.
- ذبحیان، م. ۱۳۸۳. آموزش‌های رسمی و غیر رسمی؛ اهداف، روش‌ها، ویژگی‌ها و مخاطبان، مجله تعاون، شماره ۱۵۲، صص ۶۵-۶۷.
- زهرایی، ا. ۱۳۹۰. تأثیر تغییر اقلیم بر منابع آب ایران با تأکید بر مؤلفه‌های بارش و دوره‌های خشکسالی، اولین همایش منطقه‌ای توسعه منابع آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابرکوه، ابرکوه.
- شبیری، س.م.، کرمی، ش. و زارع، گ. ۱۳۹۳. آموزش محیط‌زیست راهی برای مقابله با کمبود انرژی ناشی از تغییرات اقلیمی، همایش تغییرات اقلیم و راهی به سوی آینده پایدار، جمعیت حامیان زمین، تهران.
- شعبانی، ح. ۱۳۸۲. مهارت‌های آموزشی و پرورشی: روش‌ها و فنون تدریس، چاپ اول، انتشارات سمت، تهران.
- صفوی، ا. ۱۳۸۶. کلیات روش‌ها و فنون تدریس، چاپ سیزدهم، انتشارات معاصر، تهران.
- علیزاده، ا. ۱۳۸۲. هوا و اقلیم‌شناسی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد.
- فتحی و اجارگاه، ک. ۱۳۹۲. نیازسنجی آموزشی (الگوها و فنون)، چاپ پنجم، انتشارات آیتز، تهران.
- کوچکی، ع.ر.، نصیری محلاتی، م. و کمالی، غ.ع. ۱۳۸۶. مطالعه شاخص‌های هواشناسی ایران در شرایط تغییر اقلیم، پژوهش‌های زراعی ایران، دوره ۵، شماره ۱، صص ۱۳۳-۱۴۲.

- معروفی، ی. ۱۳۹۲. ارزشیابی نظام برنامه‌ریزی درسی، دانشنامه برنامه‌ریزی درسی، محور ارزشیابی، شماره ۱۴، صص ۱-۶.
- ناظم السادات، س. م. ۱۳۹۲. مبانی هوا و اقلیم‌شناسی، چاپ دوم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- نوخندان، م.ح.، عباسی، ف.، بابائیان، ا. و مختاری، ل.گ. ۱۳۸۷. مطالعه تغییر اقلیم ایران در دهه‌های آینده با استفاده از مدل MAGICC SCENGEN، سومین کنفرانس مدیریت منابع آب، انجمن علوم و مهندسی منابع آب ایران، دانشگاه تبریز، تبریز.
- یغما، ع. ۱۳۸۹، طراحی آموزشی، چاپ هفتم، انتشارات مدرسه، تهران.
- Bangay, C. and Blum, N. 2010. Education responses to climate change and quality: Two parts of the same agenda?. *International Journal of Educational Development*. 30(4): pp. 359–368.
- Crroy, O. and Jorgensen, D. 2015. Beyond “deniers” and “believers”: Towards a map of the politics of climate change. *Global Environmental Change*. 32: pp. 165–174.
- Finnis, J., Sarkar, A. and Stoddart, M.C. 2015. Bridging science and community knowledge? The complicating role of natural variability in perceptions of climate change. *Global Environmental Change*. 32: pp. 1-10.
- Gowda, M.V. Fox, J. and Magelky, R. 1997. Students’ understanding of climate change: insights for scientists and educators. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78 (10): pp. 2232–2240.
- Hannah, L. 2015. *Climate Change Biology*, Chapter 2: The Climate System and Climate Change, Online publish, Elsevier Ltd.
- Hung, C.C. 2014. *Climate Change Education: Knowing, doing and being*. First edition. Routledge Publications (Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group).
- Ikonomidis, S., Papanastasiou, D., Melas, D. and Avoloupis, S. 2012. The anthropogenic “greenhouse effect”: Greek prospective primary teachers’ ideas about causes consequences and cures. *Journal of Science Education and Technology*. 21(6): pp. 768–779.
- Karami, Sh., and Larijani, M. 2015. Environmental Education, a Way to Introduce and Improve Urban Environmental Pollution, *Jentashapir Journal of Health Research*. 6(3): pp. 32-37.
- Khalid, T. 2003. Pre-service high school teachers’ perceptions of three environmental phenomena. *Environmental Education Research*. 9 (1): 35–50.
- Koulaidis, V. and Christidou, V. 1999. Models of students’ thinking concerning the greenhouse effect and teaching implications. *Science Education*, 83(5): 559–576.
- Koyo, S. 2009. On implementing ISO 10015. *ISO Management Systems*, www.iso.org/ims
- Nair, H. and Sinha, A. 2009. Indian manufacturer benefit from ISO10015 training guideline. *ISO management systems*. March-April.
- Ocal, A., Kisoglu, M., Alas, A. and Gurbuz, H. 2011. Turkish prospective teachers’ understanding and misunderstanding on global warming. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 20(3): pp. 215–226.
- Raleigha, C. and Urdal, H. 2007. Climate change, environmental degradation and armed conflict, *Political Geography*, 26(6): pp. 674–694.
- Saner, R. and Yiu, L. 2003. “ISO 10015 assures the quality and return on investment of training,” *ISO Management Systems*, March- April, pp. 9-13.
- Shepardson, D., Niyogi, D., Choi, S. and Charusombat, U. 2009. Seventh grade students’ conceptions of global warming and climate change. *Environmental Education Research* 15(5): pp. 549–570.
- Tasquiera, G., Pongiglione, F. and Olivia, L. 2013. Climate Change: An Educational Proposal Integrating the Physical and Social Sciences, 5th World Conference on Educational Sciences, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(21): pp. 820–825.
- Teodorescu, G. and Oros, C. 2010. Development of education on environmental and climate change impacts in Romania. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 113(2): pp5502–5506.

United Nations Organization for Education, Science and Culture and United Nations Environment Program (UNESCO & UNEP). 2011. Climate Change Starter's Guidebook: An Issues Guide for Educational Planners and Practitioners. Paris: UNESCO & UNEP.

Wang, P.C. and Wu, H.H. 2009. "Integrating Quality Function Deployment with ISO 10015 to Discuss the Quality of Human Capital". demy72@ms55.hinet.net

Wu, H.H., Liao, A.Y.H. and Wang, P.C. 2011. Integrating Quality Function Deployment with ISO 10015 to Discuss the Quality of Human Capital. 12-ICIT 9-11/4/07 in RoC Going for Gold ~ Quality Standards: ISO 9000, etc. pp: 2-6.

Yiu, L. 2007. Quality in Education, Training and Lifelong Learning: The Path to Education Excellence through ISO 10015. Presentation for the 2nd Annual Quality Conclave. New Delhi, India.