



ارزیابی روش‌های آموزش محیط زیست بر اساس مدل AHP

پونه قائمی^{۱*}، سید محمد شبیری^۲، مریم لاریجانی^۳، بهروز رکرک^۴

۱. دانشجوی دکتری آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور

۲. دانشیار گروه علمی آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور

۳. استادیار گروه علمی آموزش محیط زیست، دانشگاه پیام نور

۴. استادیار گروه پژوهشی ایمنی هسته‌ای و حفاظت پرتوی، پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای

پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۱۹

دریافت: ۱۳۹۴/۱۲/۱۹

Evaluation of Environmental Education Methods based on AHP Model

P. Ghaemi^{1*}, S.M. Shobeiri², M. Larijani³, B. Rokrok⁴

1. Ph.D. Student of Environmental Education, Tehran Payame Noor University

2. Associate Professor, Department of Environmental Education, Payame Noor University

3. Assistant Professor, Department of Environmental Education, Payame Noor University

4. Assistant Professor, Nuclear Safety and Radiation Protection Group, Nuclear Science and Technology Institute

Received: 2016/03/09

Accepted: 2016/06/08

Abstract

The objective of the current study is to evaluate training methods in order to select the appropriate methods to promote environmental awareness and finally to change individual behavior to protect the environment. The methodology of this study is a survey of a statistical group involving 260 public sector managers and experts in Tehran. The tool for survey consisted of a questionnaire with one question in Multi-Choice, Single-Response Scale to measure the interest of employees in training methods in offices. The results of survey in the Analytical Hierarchy Process (AHP) were evaluated, taking into account all the factors. In this model, after consultation with scholars in the field of educational science with Delphi method, the parameters of time, cost, increasing the level of knowledge, the number of trainees, change of behavior and interaction among trainees were selected as the main criteria in AHP and the grading was carried out. The results of the study showed that workshop had the highest score with a weight of 0.515, and the options of distance education with a weight of 0.263 and lecture with a weight of 0.222 being the next priorities. Also in this study, the change in preference for any of the criteria, priority of training methods can be calculated with quantifying. As with the aim of increasing the number of trainees (from 7.6% to 37.8%), distance-education has higher priority than other options, and so with the aim of increasing the level of knowledge (from 16.9% to 60.3%), lecture will have higher priority.

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، ارزیابی شیوه‌های آموزشی به منظور انتخاب شیوه‌های مناسب آموزشی در جهت ارتقاء آگاهی‌های محیط زیستی و نهایتاً تغییر رفتار فردی در حفظ محیط زیست می‌باشد. روش تحقیق، پژوهشی از نوع پیمایشی و جامعه آماری شامل ۲۶۰ نفر از مدیران و کارشناسان دولتی شهر تهران بوده است. ابزار نظرسنجی، پرسشنامه با طرح یک سؤال در مقیاس چند گزینه‌ای- تک جوابی بوده که جهت سنجش میزان علاقه کارکنان در خصوص انواع روش‌های معمول آموزشی در ادارات صورت پذیرفته است. نتایج حاصل از نظرسنجی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) با در نظر گرفتن کلیه معیارهای تأثیرگذار در فرایند تصمیم‌گیری مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مدل با روش دلفی و کسب نظر از افراد متخصص دانشگاهی در حوزه علوم تربیتی، پارامترهای زمان، هزینه، افزایش سطح دانش، تعداد فراگیران، تغییر رفتار و وجود تعامل بین فراگیران به عنوان معیارهای اصلی انتخاب و رتبه‌بندی صورت پذیرفته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کارگاه آموزشی دارای بالاترین امتیاز با وزن ۰/۵۱۵ بوده و گزینه‌های آموزش از راه دور با وزن ۰/۲۶۳ و سخنرانی با وزن ۰/۲۲۲ در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند. همچنین در این تحقیق با تغییر در ارجحیت هر یک از معیارها، اولویت روش‌های آموزشی نیز به صورت کمی قابل محاسبه می‌باشد. به طوری که با هدف افزایش تعداد فراگیران (تغییر درصد وزنی معیار فراگیران از ۷/۶ به ۳۷/۸) آموزش از راه دور نسبت به سایر گزینه‌ها دارای اولویت بالاتری می‌باشد. به همین ترتیب با هدف افزایش سطح دانش (تغییر درصد وزنی معیار دانش از ۱۶/۹ به ۶۰/۳)، سخنرانی دارای اولویت بالاتری خواهد گردید.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی، شیوه آموزش، AHP، آموزش محیط زیست.

Keywords: Evaluation, Training Method, AHP, Environmental Education

مقدمه

یکی از مراحل مهم طراحی آموزشی، انتخاب روش آموزشی می‌باشد. کارکنان سازمانی در فرایند یادگیری، نیازمند شیوه‌ای از آموزش‌اند که فرصت شکل‌گیری مفاهیم و معنای یادگیری را در اختیارشان قرار دهد، امکان استفاده از تجربیاتشان را فراهم کند و در نهایت علاقه به مشارکت در فرایند یادگیری را در آنها ایجاد کند (Zandi and Haghghi, 2012).

در کتب مهارت‌ها و روش‌های آموزشی، از الگوهای مختلفی برای آموزش بحث می‌شود. امروزه با ترکیب ابزارها و رسانه‌های مختلفی که می‌تواند در آموزش مورد استفاده قرار گیرد، دامنه این الگوها گسترده شده است (Samiee et al., 2013).

برای یافتن الگوها و روش‌هایی که می‌تواند در این پژوهش مد نظر باشد، مروری بر تجارب طرح‌های آموزش کارکنان ادارات به ویژه در حوزه محیط زیست، انجام شده است.

بر این اساس، برخی از شیوه‌های آموزش محیط زیست که در ادارات می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند عبارت از سخنرانی در سالن اجتماعات، تشکیل کلاس‌های آموزشی در ادارات، آموزش از راه دور، برگزاری کارگاه آموزشی، توزیع بروشور و کتابچه‌های آموزشی می‌باشند. در شیوه سخنرانی در سالن اجتماعات، استاد به طور شفاهی اطلاعات و مفاهیم را در عرض مدتی که ممکن است از چند دقیقه تا یک ساعت یا بیشتر طول بکشد، در سالن اجتماعات ارائه می‌دهد. در این شیوه می‌توان استاد را با عنوان پیام‌دهنده و فراگیر را به عنوان پیام‌گیرنده تصور کرد. لذا این روش، شیوه‌ای است یک سویه، برای انتقال اطلاعات که معمولاً فراگیران در آن نقش غیرفعال دارند. در روش آموزش از طریق تشکیل کلاس‌های آموزشی در ادارات، فراگیران باید در کلاس‌ها حضور فعال داشته و استاد مسئول دادن اطلاعات به فراگیران و هدایت و اداره کردن کلاس و جلوگیری از مباحثاتی باشد که منجر به انحراف از موضوع اصلی درس و روال منطقی آن می‌شود. در این روش استاد بعد از چند جلسه آموزش و یاددهی، انتظارات خود را از فراگیران با آزمون و سنجش ارزیابی می‌نماید (Safavi, 1995). آموزش از راه دور، رویکردی آموزشی است که محیط آن از سازماندهی منعطف و آزاد برخوردار است تا فراگیران در وضعیت‌های متفاوت امکان دستیابی به یادگیری را با استفاده از راهبردها و مهندسی مناسب آموزشی داشته باشند. آموزش از راه دور فرصت افزوده‌ای در کنار آموزش‌های رسمی است که فراگیرمحوری آن بیش از معلم‌محوری است (Zandi and Haghghi, 2012). کارگاه آموزشی، مکانی است که در آن فرایند انتقال و تولید دانش از یک طرف و یادگیری و کسب مهارت از طرف دیگر طی دوره زمانی و از طریق مشارکت اعضاء و با

به موازات افزایش فعالیت‌های انسانی و تأثیرات آنها، مخاطرات و پیامدهای ناشی از آنها نیز افزایش یافته است. همچنان که شدت و اهمیت تهدیدات علیه منابع زمین، سیستم‌های طبیعی و جمعیت جهان بیشتر و آشکارتر شده است، نیاز به آموزش گسترده و همه-جانبه افراد در اِزای مسئولیتی که در برابر محیط زیست دارند، نیز محسوس‌تر شده است (Palmer, 2011). بنابراین در حال حاضر ایجاد احساس مسئولیت در عموم مردم برای دستیابی به محیط زیستی سالم و تعهد به حفظ محیط زیست برای نسل‌های آینده امری بسیار مهم است (Siahaan, 2013). چنانچه یکایک افراد جامعه بر ضرورت حفاظت از محیط زیست آگاهی یابند، می‌توان گام‌هایی بلند در راستای توسعه پایدار برداشت (Elshinta, 2012). زیرا هر نوع برنامه‌ریزی، با چشمداشت رفع معضلات محیط زیستی، بدون مداخله عناصر فردی و اجتماعی و به عبارتی مشارکت شهروندان نمی‌تواند موفقیت‌آمیز باشد (Hamidian, 2011). از این‌رو، آموزش محیط زیست و افزایش سطح آگاهی‌های عمومی، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، برای متوقف نمودن حرکت پرشتاب نابودی محیط زیست و طبیعت، راه‌حلی جدی و مؤثر قلمداد می‌شود (Akamolafe, 2011).

آموزش محیط زیست شامل شناسایی ارزش‌ها و توضیح مفاهیم به منظور ایجاد مهارت‌ها و گرایش‌های مورد نیاز برای درک و شناخت وابستگی‌های میان انسان، فرهنگ و محیط زیست پیرامون او می‌باشد (Khorshiddoost, 2011). آموزش محیط‌زیست یک فرایند فعال در زمینه آگاهی، دانش و مهارت‌هایی است که منجر به درک، تعهد، تصمیمات آگاهانه و عملکردهای سازنده برای اطمینان از احساس مسئولیت نسبت به مسائل محیط زیستی در همه بخش‌های وابسته به کره زمین و محیط زیست می‌شود (Joker and Mirdamadi, 2010).

با توجه به اینکه آموزش محیط زیست فرایندی است که به گسترش اطلاعات افراد در زمینه اثرات ناشی از فعالیت‌های بشر بر محیط زیست کمک می‌کند و این مسئله موجب ترغیب افراد به حفظ محیط زیست و بهبود کیفی شرایط زندگی هنگام تقابل نیازهای بشری و محیط زیست می‌گردد، پرداختن به آموزش کارکنان، به ویژه در سطوح مدیریتی و کارشناسی با برنامه‌ریزی-های دقیق می‌تواند باعث بهبود کارائی و اثربخشی در هر سازمان شود (Nasresfahani and Khanazizi, 2000). بنابراین با توجه به اهمیت و حفظ محیط زیست جا دارد تا مباحث آموزش محیط زیست نیز به عنوان اولویت‌های آموزشی در ادارات و نهادهای دولتی در نظر گرفته شود.

پرداخته و استراتژی کارگاه آموزشی موفق را بیان نموده است (Schwartz, 2016). ایستر اسمیت و همکاران در سال ۲۰۱۴ در تحقیقی نگرش دانشجویان را در زمینه آموزش از راه دور بررسی نموده‌اند (Smidt et al., 2014). همچنین بولینگ و همکاران در تحقیقی به ویژگی آموزش از راه دور و تجارب یادگیری آن پرداخته‌اند (Boling et al., 2012).

برخی از تحقیقات داخلی که در زمینه ویژگی‌های روش‌های آموزشی صورت گرفته، تحقیق گل‌افروز شهری و خاقانی‌زاده می‌باشد که در خصوص آشنایی با روش تدریس سخنرانی بوده است (Golafrouz Shahri Khaghanizadeh, 2009). همچنین زندی و حقیقی در کتاب *راهنمای آموزش ملاوم منابع انسانی با تاکید بر کارگاه آموزشی و آموزش از راه دور به ویژگی کارگاه آموزشی و آموزش از راه دور* پرداخته‌اند (Zandi and Haghghi, 2012).

مواد و روش‌ها

روش تحقیق، پژوهشی از نوع پیمایشی و ۲۶۰ نفر از مدیران و کارشناسان دولتی که در حوزه‌های مرتبط با مباحث و موضوعات محیط-زیستی فعالیت داشته‌اند، جامعه آماری تحقیق را تشکیل داده‌اند. ابزار نظرسنجی، پرسشنامه بوده که با یک سؤال و در مقیاس چند گزینه‌ای- تک جوابی طرح گردید. این نظرسنجی جهت سنجش میزان علاقه کارکنان در خصوص انواع روش‌های معمول آموزشی در ادارات (شامل سخنرانی در سالن اجتماعات، آموزش از راه دور، کارگاه آموزشی، شرکت در کلاس‌های حضوری و آموزش از طریق کتابچه‌های آموزشی) به عمل آمده و برای تعیین اینکه آیا بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی مورد انتظار، اختلاف معنی‌داری وجود دارد یا خیر، از آزمون مجذور کای (خی‌دو) نیکویی برازش استفاده شد که تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS انجام پذیرفته است. در این تحقیق:

فرضیه صفر (H_0): بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های مورد انتظار تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

H_1 : بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های مورد انتظار تفاوت معناداری وجود دارد.

در این تحقیق پس از نتایج حاصل از نظرسنجی کارکنان به منظور ارزیابی روش‌های آموزش محیط زیست با در نظر گرفتن کلیه معیارهای تأثیرگذار در فرایند تصمیم‌گیری، از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به عنوان یک ابزار ارزیابی با نرم‌افزار Expert Choice برای اولویت-بندی تمامی معیارها و شاخص‌ها استفاده گردید. در این پژوهش، از مقایسه زوجی عددی استفاده شده و ترجیحات با استفاده از مقیاس ۹ نقطه‌ای طبق جدول ۱ کمی شده‌اند.

استفاده از امکانات و وسایل فراهم‌شده صورت می‌گیرد. در این مکان گروه کوچکی از اعضاء برای چند ساعتی درباره موضوع خاص کار می‌کنند (Zandi and Haghghi, 2012).

نتیجه‌گائی آموزش محیط زیست، ارتقاء آگاهی‌های محیط زیستی به منظور تغییر رفتار فردی در راستای حفظ محیط زیست می‌باشد (CEPA-Canada, 2012). از آنجائی‌که هدف از آموزشی نظام‌مند و از پیش طراحی شده، فراهم آوردن فرصت‌ها و موقعیت‌هایی است که امر یادگیری را در درون یک نظام پرورشی تسهیل و سرعت ببخشد، لذا انتخاب روش آموزشی که با توجه به شرایط و امکانات موجود اتخاذ شود، می‌تواند نقش مهمی در دستیابی به هدف فوق ایفاءمی‌نماید (Weiner, 2011).

از سویی هر سازمان با مجموعه تدابیر منظمی سعی دارد تا با در نظر گرفتن معیارهایی نظیر مدت زمان دوره آموزشی، هزینه، منابع و امکانات، تحقق یادگیری و موفقیت سازمانی را فراهم آورد. لذا به دلیل هم‌سو و یا متضاد بودن شاخص‌ها در برخی از موارد و وجود افراد ذی‌نفع متعدد (کارکنان، مدیران و برگزارکنندگان دوره آموزشی) در فرایند تصمیم‌گیری، انتخاب روش آموزشی مناسب در صورتی می‌تواند منجر به نتیجه مطلوب شود که روش‌های آموزش بر پایه تحقیقات و اصول علمی ارزیابی شده باشد. در ارزیابی هر موضوعی نیاز به معیار اندازه‌گیری یا شاخص می‌باشد. انتخاب شاخص‌های مناسب این امکان را می‌دهد که مقایسه درستی بین گزینه‌ها به عمل آید. اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شوند، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی بالا می‌گیرد که معیارهای چند یا چندین‌گانه با هم در تضاد و از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است، خارج شده و نیاز به ابزارهای تحلیل عملی در تصمیم‌گیری خواهد داشت. تحقیق حاضر در راستای دستیابی به این مهم صورت پذیرفته است و سعی دارد با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)^۱ که یکی از گسترده‌ترین ابزارهای تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد با در نظر گرفتن هم‌زمان چند معیار اندازه‌گیری، به ارزیابی روش‌های آموزش محیط زیست بپردازد.

مرور منابع نشان می‌دهد که تاکنون تحقیقی در خصوص ارزیابی روش‌های آموزشی با در نظر گرفتن هم‌زمان چند معیار اندازه‌گیری صورت پذیرفته است و در بیشتر تحقیقات انجام شده، ویژگی هر روش آموزشی به صورت کیفی و به تنهایی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته است که از جمله مایکل شوارتز در سال ۲۰۱۶ به ویژگی کارگاه آموزشی

1. Analytic Hierarchy Process

جدول ۱. مقایسه ترجیحات بین دو عنصر برای مقایسه‌های زوجی

مقدار عددی	تعریف	توضیحات
۱	ترجیح برابر	دو فعالیت مشارکت یکسانی نسبت به هدف دارند.
۳	ترجیح متوسط	تجربیات و قضاوت به طور ملایم یک فعالیت را به دیگر فعالیت‌ها ترجیح می‌دهد.
۵	ترجیح قوی	تجربیات و قضاوت به طور قوی یا ویژه، یک فعالیت را به دیگر فعالیت‌ها ترجیح می‌دهد.
۷	ترجیح خیلی قوی	یک فعالیت به طور خیلی قوی نسبت به دیگر فعالیت‌ها ترجیح می‌دهد.
۹	ترجیح بی‌نهایت	ترجیح یک فعالیت نسبت به دیگر فعالیت‌ها در حد حداکثر درجه ممکن است.
۲، ۴، ۶، ۸	مقادیر بینابینی	برای بیان ترجیحات بین مقادیر بالا است.
معکوس		معکوس هر یک برای بیان مقایسات معکوس استفاده می‌شود.

مأخذ: (Saaty, 2000)

مجموع سطری، مجموع ستونی، میانگین حسابی و میانگین هندسی را ارائه کرده است (Zebardast, 2001). در این بررسی میانگین هندسی استفاده شده است.

تحلیل حساسیت

وزن معیارها دارای بیشترین اثر در رتبه‌بندی گزینه‌ها می‌باشد. تصمیم‌گیرنده باید درجه قابلیت اعتماد را برای تصمیم‌گیری نهایی بداند. به دلیل وجود عدم قطعیت در مراحل مختلف تصمیم‌گیری چندشاخصه، لازم است که قبل از انتخاب گزینه نهایی تحلیل حساسیت بر روی مسأله صورت پذیرد. بنابراین، انجام تحلیل حساسیت بعد از حصول رتبه‌بندی گزینه‌ها صورت می‌پذیرد. این امر محاسبات مجدد رتبه‌بندی گزینه‌ها با اصلاح وزن هر معیار را شامل می‌گردد. با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice یک تحلیل حساسیت کامل قابل انجام است. برای انجام این عمل در حالی که وزن معیارهای دیگر ثابت باقی مانده، وزن یک معیار به صورت تدریجی افزایش یا کاهش می‌یابد. بعد از انجام تحلیل حساسیت، ممکن است رتبه‌بندی گزینه‌ها تغییر کند. تحلیل تمام تغییرات ممکن، توسط نرم‌افزار Expert Choice که دارای مدول تحلیل حساسیت قدرتمند و کاربر دوستی است، انجام‌پذیر است.

به‌طور کلی، استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به جای دیگر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره به دلایل زیر است:

۱. در این روش، معیارهای کمی و کیفی در تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Boroushaki and Malczewski, 2008).
۲. روش مناسبی برای وزن‌دهی معیارها می‌باشد (Dianati Deilami et al., 2011).
۳. AHP به تصمیم‌گیرندگان کمک می‌کند که جنبه‌های بحرانی

در این راستا، با روش دلفی و کسب نظر از ۱۵ نفر از اساتید و متخصصین (که همگی به نوعی در زمینه روش‌های آموزشی و ابعاد آن در ارتباط بوده و دارای دیدگاه‌های کارشناسانه می‌باشند)، معیارهای اصلی در فرایند تحلیل سلسله مراتبی، انتخاب و وزن‌دهی بر مبنای جدول ۱ صورت پذیرفت. پارامترهای انتخابی، شامل مدت زمان دوره‌های آموزشی، هزینه، افزایش سطح دانش، تعداد فراگیران، تغییر رفتار و ایجاد تعامل در بین فراگیران بوده است. نحوه پاسخ‌دهی به این پرسشنامه به این صورت بود که معیارها، دو به دو با توجه به اینکه کدام مورد نسبت به هدف مورد نظر (انتخاب روش آموزش محیط زیست مناسب) مهم‌تر است، مقایسه شده و عددی بر مبنای میزان اهمیت طبق جدول ۱ انتخاب شد (Ajza Shokouhi, and Moradi, 2012). در این تحقیق روش نمره‌دهی بر مبنای زیر صورت گرفته است:

۱. **زمان:** هر چه مدت زمان آموزش کمتر باشد، امتیاز بیشتری می‌گیرد.
 ۲. **هزینه:** هر روشی که هزینه کمتری داشته باشد، امتیاز بیشتری می‌گیرد.
 ۳. **سطح دانش:** هر چه افزایش سطح دانش در روشی بیشتر باشد، امتیاز بیشتری می‌گیرد.
 ۴. **تعداد فراگیران:** هر روشی که تعداد فراگیران بیشتری را تحت پوشش قرار دهد، امتیاز بیشتری می‌گیرد.
 ۵. **تغییر رفتار:** هر روشی که منجر به ایجاد تغییر مثبت در رفتار و عملکرد گردد، امتیاز بیشتری می‌گیرد.
 ۶. **ایجاد تعامل:** هر روشی که باعث تعامل بیشتر گردد، امتیاز بیشتری می‌گیرد.
- برای محاسبه وزن نسبی معیارها، ساعتی، چهار روش تقریبی

۲۰۱۴).
 ۸. فرایند تحلیل سلسله مراتبی که گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت می‌دهد، امکان تحلیل حساسیت روی معیارها را دارا می‌باشد (Karimi et al., 2010).
 ۹. یکی از ویژگی‌های مهم فرایند تحلیل سلسله مراتبی، اندازه‌گیری و کنترل سازگاری هر ماتریس و تصمیم است (Hosseinali and Alesheikh, 2008). محدوده قابل قبول ناسازگاری در هر سیستم به تصمیم‌گیرنده بستگی دارد، اما در حالت کلی، اگر ناسازگاری تصمیم بیشتر از ۰/۱ باشد، بهتر است تصمیم‌گیرنده در قضاوت‌های خود تجدیدنظر کند (Ghodsi-pour, 2007). بنابراین تنها مدل تصمیم‌گیری چند معیاره است که می‌تواند سازگاری قضاوت‌های تصمیم‌گیران را اندازه‌گیری نماید (Dagdeviren and Yüksel, 2008).

یافته‌های تحقیق

الف) گزینه‌های برتر روش‌های آموزش محیط‌زیست از دیدگاه کارکنان

جدول ۲ فراوانی و درصد فراوانی پاسخ‌های انتخابی را از نتایج نظرسنجی کارکنان دولت برای انتخاب روش‌های برتر آموزشی با استفاده از نرم‌افزار SPSS نشان می‌دهد.

مسئله را به داخل یک ساختار سلسله مراتبی وارد نموده و مطابق با مسئله، ساختار سلسله مراتبی انعطاف‌پذیری بسازند (Mahmoodzadeh et al., 2007) و مسائل تصمیم‌گیری پیچیده را با قراردادن گزینه‌ها در ساختار سلسله مراتبی حل کنند (Sepahvand, 2013).
 ۴. هنگامی که یک مسئله تصمیم‌گیری به مسائل کوچک‌تر و در عین حال ساده‌تر تجزیه و ساختار سلسله مراتبی آن ایجاد شد، آنگاه اهمیت نسبی هر یک از معیارها در هر یک از سطوح تعیین می‌شود (Monshizadeh et al., 2015). در هر یک از این سطوح، معیارها بر اساس میزان اثرگذاری و بر مبنای معیارهای مشخص شده در سطوح بالاتر مقایسه می‌شود (Albayrak and Erensal, 2004).
 ۵. در این مدل، تعداد زیادی از معیارها می‌توانند در نظر گرفته شوند (Soleiman Nezhad and Zavari Rezaei, 2015).
 ۶. مقایسه زوجی در روش AHP به تصمیم‌گیرندگان اجازه می‌دهد تا وزن معیارها و یا رتبه گزینه‌ها را از ماتریس‌های مقایسه زوجی استخراج کنند (Nur et al., 2015).
 ۷. ساختار سلسله مراتبی که از طریق مقایسات زوجی قضاوت‌های مستقل ایجاد می‌گردد (Mohammadi Soleimani et al., 2014)، نسبت به تلاش‌هایی که تمامی تصمیمات و معیارها را به طور همزمان اولویت‌بندی می‌کند، دارای ترجیح است (Hosseini et al., 2014).

جدول ۲. فراوانی و درصد فراوانی مناسب‌ترین شیوه آموزش محیط زیست (از دیدگاه کارکنان)

گزینه	تعداد پاسخ‌های انتخابی	درصد پاسخ‌های انتخابی
سخنرانی	۷۸	۳۰/۰۰
کلاس درس	۲۹	۱۱/۱۵
کارگاه آموزشی	۷۲	۲۷/۷۰
آموزش از راه دور	۶۱	۲۳/۴۶
کتابچه‌های آموزشی	۲۰	۷/۶۹

بنابراین فرضیه صفر تحقیق رد شده و سه گزینه سخنرانی در سالن اجتماعات، کارگاه آموزشی و آموزش از راه دور به ترتیب بهترین شیوه آموزشی از دیدگاه کارکنان محسوب می‌شوند.

نتایج بررسی آماری از طریق آزمون مجذور کای برای ۲۶۰ نفر با درجه آزادی ۴ و سطح معنی‌داری ۰/۰۰۵ در جدول ۳ نشان می‌دهد که بین فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های مورد انتظار تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($Sig < 0/05$).

جدول ۳. نتیجه آزمون مجذور کای و شاخص‌های آن

مناسب‌ترین شیوه آموزش محیط زیست			شیوه آموزش محیط زیست
تعداد مشاهدات	تعداد مورد انتظار	تفاوت	
۷۸	۵۲	۲۶	سخنرانی
۷۲	۵۲	۲۰	کارگاه آموزشی
۶۱	۵۲	۹	آموزش از راه دور
۲۹	۵۲	-۲۳	کلاس درس
۲۰	۵۲	-۳۲	کتابچه‌های آموزشی
نتیجه آزمون مجذور کای			
مقادیر شاخص		شاخص‌ها	
۴۸/۵۷۷		آماره Chi-Square	
۴		درجه آزادی	
۰/۰۰۵**		سطح معنی‌داری	

** دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشد (Sig < ۰/۰۵)

(سخنرانی^۱، کارگاه آموزشی^۲ و آموزش از راه دور^۳) به عنوان گزینه‌ها در سطح ۳ قرار گرفته‌اند. در این تحقیق پس از امتیازدهی و تشکیل ماتریس مربوطه با استفاده از نرم‌افزار Expert Choice، وزن بین معیارها با توجه به اهمیت معیارها در مقابل یکدیگر نسبت به هدف اصلی یعنی انتخاب روش آموزش محیط زیست مناسب، محاسبه گردید.

مقایسه زوجی معیارها در جدول ۴ و مقایسه وزن نسبی معیارها نسبت به هم در شکل ۲ نشان داده شده است. در حین مقایسه زوجی برای هر مجموعه، تجزیه و تحلیل سازگاری نیز به وسیله نرم‌افزار انجام گردید، همان‌گونه که قبلاً گفته شد، این معیار باید کمتر از ۰/۱ باشد.

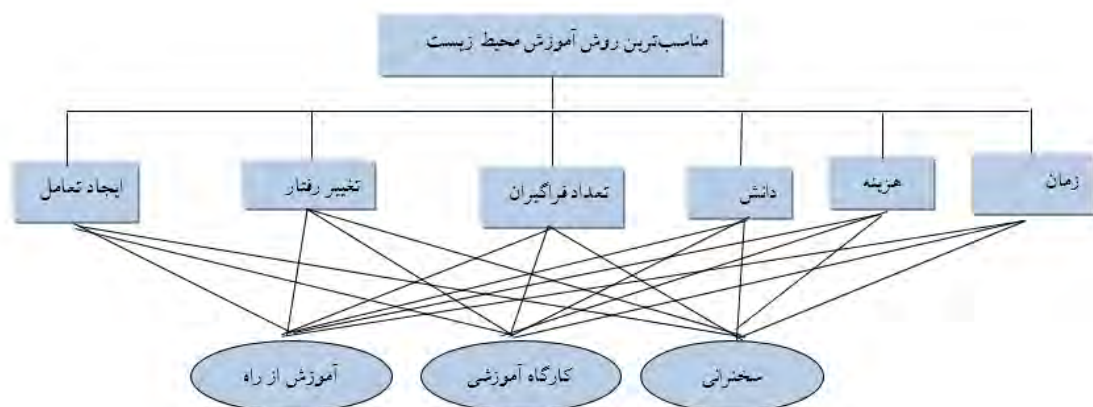
ب) ارزیابی روش‌های آموزش محیط زیست بر اساس مدل AHP

از دیدگاه مدیریتی لازم است تا مناسب‌ترین شیوه آموزشی از میان بهترین شیوه‌های آموزش محیط زیست از دیدگاه کارکنان (سخنرانی در سالن اجتماعات، آموزش از راه دور و برگزاری کارگاه آموزشی) انتخاب گردد. لذا در این تحقیق جهت انتخاب مناسب‌ترین شیوه آموزش محیط زیست در ادارات دولتی که یک مسأله تصمیم‌گیری چندمعیاره است، روش تحلیل سلسله مراتبی به عنوان یک ابزار ارزیابی استفاده شد. ساختار سلسله مراتبی در شکل ۱ ارائه شده است.

معیارهای مورد بررسی (زمان^۲، هزینه^۳، افزایش سطح دانش^۴، تعداد فراگیران^۵، تغییر رفتار^۶ و ایجاد تعامل^۷) در سطح ۲ و

7. Interaction
8. Lecture (Lec.)
9. Work Shop (Work. Sh.)
10. Distance Education (D. Edu.)

2. Time
3. Cost
4. Knowledge
5. Number
6. Behavior



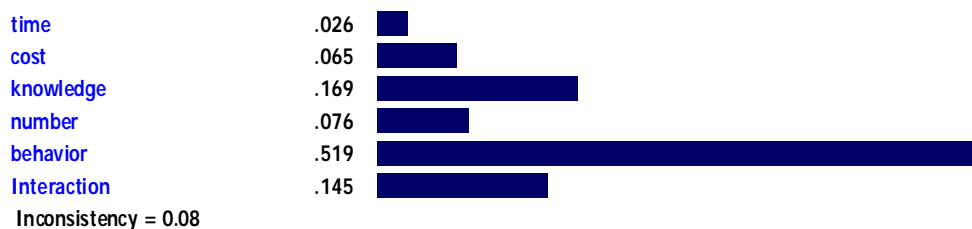
شکل ۱. ساختار سلسله مراتبی ارزیابی روش‌های آموزش محیط زیست (مأخذ: نویسندگان)

جدول ۴. مقایسه زوجی معیارها نسبت به هم

ایجاد تعامل	تغییر رفتار	تعداد فراگیران	سطح دانش	هزینه	زمان	معیارها
۰/۲۰	۰/۱۱	۰/۲۰	۰/۱۴	۰/۲۵	۱	زمان
۰/۳۳	۰/۱۴	۱/۰۰	۰/۳۳	۱		هزینه
۱/۰۰	۰/۲۰	۴/۰۰	۱			سطح دانش
۰/۳۳	۰/۲۵	۱				تعداد فراگیران
۷/۰۰	۱					تغییر رفتار
۱						ایجاد تعامل

(نرخ ناسازگاری ۰،۰۰۸)

مأخذ: نویسندگان



شکل ۲. مقایسه وزن نسبی معیارها نسبت به هم (مأخذ: نویسندگان)

هر مقایسه زوجی، وزن نسبی هر معیار برای گزینه‌های مختلف از طریق نرم‌افزار Expert Choice ارزیابی گردید (جدول ۵).

به منظور ارزیابی گزینه‌ها، ماتریس مقایسات زوجی مربوط به هر معیار تشکیل شد و ضمن کنترل نرخ ناسازگاری و اطمینان از قابل قبول بودن

جدول ۵. وزن نسبی گزینه‌ها نسبت به معیارها

معیارها	سخنرانی	کارگاه آموزشی	آموزش از راه دور
زمان	۰/۵۷۰	۰/۰۹۷	۰/۲۳۳
هزینه	۰/۱۴۳	۰/۲۸۶	۰/۵۷۱
سطح دانش	۰/۵۷۱	۰/۲۸۶	۰/۱۴۳
تعداد فراگیران	۰/۲۵۸	۰/۱۰۵	۰/۶۳۷
تغییر رفتار	۰/۱۱۷	۰/۶۸۳	۰/۲۰۰
ایجاد تعامل	۰/۰۶۳	۰/۶۷۲	۰/۲۶۵

(مأخذ: نویسندگان)

معیار زمان را نشان می‌دهد. بر این اساس، روش سخنرانی به دلیل مدت زمان کوتاه‌تر، اولویت بالاتری نسبت به سایر گزینه‌ها دارد.

اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط‌زیست نسبت به معیار زمان

شکل ۳ اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به



شکل ۳. گزینه‌های روش‌های آموزشی نسبت به معیار زمان

معیار هزینه را نشان می‌دهد. بر این اساس، گزینه آموزش از راه دور نسبت به سایر گزینه‌ها از هزینه کمتری برخوردار بوده، بنابراین دارای اولویت بالاتر می‌باشد.

اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط‌زیست نسبت به معیار هزینه

شکل ۴ اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به

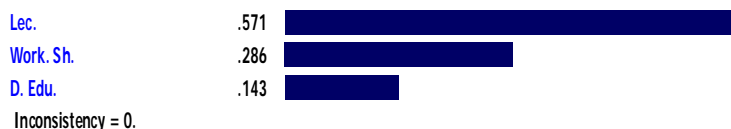


شکل ۴. گزینه‌های روش‌های آموزشی نسبت به معیار هزینه

معیار سطح دانش را نشان می‌دهد. بر این اساس، اگر هدف از آموزش محیط زیست افزایش سطح دانش می‌باشد، گزینه سخنرانی دارای امتیاز بالاتری نسبت به سایر گزینه‌ها می‌باشد.

اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به معیار سطح دانش

شکل ۵ اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به



شکل ۵. گزینه‌های روش‌های آموزشی نسبت به معیار سطح دانش

معیار تعداد فراگیران را نشان می‌دهد. بر این اساس، آموزش از راه دور، فراگیران بیشتری را تحت پوشش قرار داده، بنابراین از اولویت بالاتری برخوردار است.

اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط‌زیست نسبت به معیار تعداد فراگیران

شکل ۶ اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به



شکل ۶. گزینه‌های روش‌های آموزشی نسبت به معیار تعداد فراگیران

معیار تغییر رفتار را نشان می‌دهد. بر این اساس، نسبت به معیار تغییر رفتار فراگیران، کارگاه آموزشی دارای بالاترین امتیاز می‌باشد.

اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط‌زیست نسبت

به معیار تغییر رفتار

شکل ۷ اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به



شکل ۷. گزینه‌های روش‌های آموزشی نسبت به معیار تغییر رفتار

معیار تعامل را نشان می‌دهد. بر این اساس، در کارگاه آموزشی فراگیران دارای تعامل بیشتر بوده، بنابراین از اولویت بالاتری برخوردار است.

اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط‌زیست نسبت

به معیار تعامل

شکل ۸ اولویت‌بندی روش‌های آموزش محیط زیست نسبت به



شکل ۸. گزینه‌های روش‌های آموزشی نسبت به معیار ایجاد تعامل

منظور ارتقاء آگاهی‌های محیط زیستی، برگزاری کارگاه آموزشی در اولویت اول و آموزش از راه دور و سخنرانی در سالن اجتماعات به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

اولویت‌بندی نهایی روش‌های آموزش محیط‌زیست

شکل ۹ اولویت‌بندی نهایی روش‌های آموزش محیط‌زیست را

نشان می‌دهد. در این ارزیابی با در نظر گرفتن کلیه معیارها به

Overall Inconsistency = .06

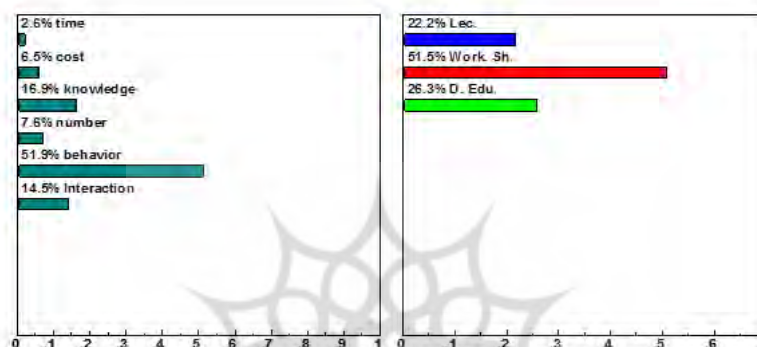
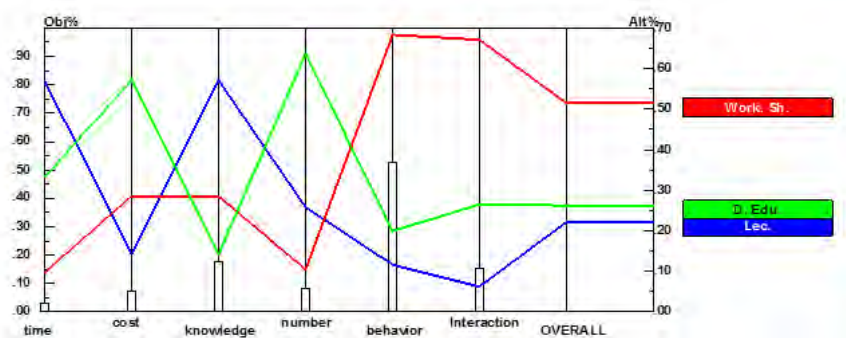


شکل ۹. اولویت‌بندی گزینه‌ها نسبت به هدف کلی

۳۷/۸ درصد، اولویت فرایندها جابه‌جا می‌گردد یعنی آموزش از راه دور دارای اولویت بالاتری نسبت به کارگاه آموزشی می‌شود. به همین ترتیب با تغییر درصد وزنی معیار دانش از ۱۶/۹ به ۶۰/۳ درصد، منجر به جابه‌جایی اولویت رده‌بندی می‌گردد، به طوری که سخنرانی دارای اولویت بالاتری نسبت به کارگاه آموزشی خواهد گردید.

تحلیل حساسیت

مطابق شکل ۹، کارگاه آموزشی بالاترین رتبه را نسبت به هدف کلی به دست آورده و آموزش از راه دور و سخنرانی در سالن اجتماعات نیز به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند. در تحلیل حساسیت صورت گرفته در شکل ۱۰، با تغییر درصد وزنی بین معیارها، پایداری اولویت‌بندی گزینه‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. به طوری که با تغییر درصد وزنی معیار فراگیران از ۷/۶ به



شکل ۱۰. تحلیل حساسیت کلی به هدف (مأخذ: نویسندگان)

بحث و نتیجه‌گیری

جهت انتخاب شیوه‌های آموزشی با اهداف متعدد می‌باشد. برای این منظور، در حالی که وزن معیارهای دیگر ثابت باقی مانده، می‌توان وزن معیار مورد نظر را بر اساس هدف آموزشی به صورت تدریجی افزایش یا کاهش داد تا روش آموزشی مناسب انتخاب گردد.

نکته قابل ذکر این است که نتایج حاصل از روش پیشنهادی برای تصمیم‌گیری را شاید نتوان کاملاً دقیق و عاری از خطا دانست زیرا AHP دارای ساختار سلسله مراتبی بوده و رابطه که بین هدف، معیارها و گزینه‌ها وجود دارد خطی و یک‌سویه می‌باشد. در این مدل معیارها دو به دو با یکدیگر مقایسه می‌شوند و مقایسه معیارها در یک ساختار شبکه‌ای صورت نمی‌پذیرد. همچنین در بخش‌هایی از این شیوه از نظرات افراد خبره استفاده می‌شود که نتایج را تا حدودی به این نظرات و قضاوت‌ها وابسته می‌سازد. با این حال، استفاده از مدل پیشنهادی به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم، بسیار راهگشا و مفید خواهد بود و اطمینان به صحت تصمیمات اتخاذ شده را افزایش خواهد داد.

در خاتمه پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، هم‌زمان ویژگی‌های مختلف مخاطب آموزشی (نظیر سن، جنسیت، تحصیلات، طبقه اجتماعی، فرهنگ و غیره) نیز در ارزیابی روش‌های آموزش محیط زیست مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.

مهم‌ترین ویژگی این تحقیق، در نظر گرفتن کلیه معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار اعم از کمی و کیفی در فرایند تصمیم‌گیری روش‌های آموزش محیط زیست بوده است که به دلیل هم‌سو و یا متضاد بودن شاخص‌ها در برخی از موارد، اولویت‌بندی تمامی معیارها و شاخص‌ها با استفاده از مدل تصمیم‌گیری تحلیل سلسله مراتبی (AHP) به صورت کمی صورت پذیرفت.

نتایج تحقیق با در نظر گرفتن کلیه معیارها نشان می‌دهد که کارگاه آموزشی دارای بالاترین امتیاز با وزن ۰/۵۱۵ بوده و گزینه‌های آموزش از راه دور با وزن ۰/۲۶۳ و سخنرانی با وزن ۰/۲۲۲ در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند که نتایج آن می‌تواند در برنامه‌های آموزش محیط زیست ضمن خدمت کارکنان مورد استفاده قرار گیرد.

مقایسه یافته‌های پژوهش با تحقیقات انجام‌شده قبلی نشان می‌دهد که ویژگی کارگاه آموزشی، آموزش از راه دور و روش سخنرانی در تحقیقات انجام شده قبلی (تحقیقات مایکل شوارتز، ایستر اسمیت و همکاران، بولینگ و همکاران، گل‌افروز شهری و خاقانی‌زاده، زندی و حقیقی) با تحقیق حاضر هم‌سو بوده است، ولیکن وزن هر یک از این ویژگی‌ها در تحقیقات گذشته به صورت کمی ارائه نشده است.

از دیگر نتایج حاصل از این تحقیق، انجام تحلیل حساسیت

References

- Ajza Shokouhi, M. and Moradi, F. (2012). "Comparative Study on the stability of communities of Sarab and Sajjad of Mashhad using methods AHP and Delphi." *Journal of geography and regional development*. (19). PP. 95-117.
- Akomolafe, O. (2011). "Impact of personal factors on environmental education in Tertiary Institutions in Ekiti State, Nigeria." *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*. 1(1). PP. 559-564.
- Albayrak, E., and Erensal, Y. C. (2004). "Using analytic hierarchy process (AHP) to improve human performance. An application of multiple criteria decision making problem." *Journal of Intelligent Manufacturing*. 15. PP. 491-503.
- Boling, E. C., Hough, M., Krinsky, H., Saleem, H., and Stevens, M. (2012). "Cutting the distance in distance education: Perspectives on what promotes positive, online learning experiences." *The Internet and Higher Education*. 15(2). PP. 118-126.
- Boroushaki, S., and Malczewski, J. (2008). "Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in ArcGIS." *Computers and Geosciences*. (34). PP. 399-410.
- CEPA-Canada (Canadian Environmental Protection Act). (2012). "Environmental education, Education for sustainable development working group."
- Dagdeviren, M., and Yüksel, I. (2008). "Developing a fuzzy analytic hierarchy process (AHP) model for behavior-based safety management." *Information Science*. 178. PP. 1717-1733.
- Dianati Deilami, Z., Behzadpour, S., Alami, M. R., and Hajimaghsodi, M. (2011). "Multi-Criteria decision- making technique (AHP and TOSIS) in anticipation of the future statues of companies in the Tehran Stock Exchange," *Journal of Financial Engineering and Portfolio Management*. (3). PP.181-203.
- Elshinta S.M. (2012). "Environmental education for sustainable development from Jakarta to the Heart of Borneo." WWF-Indonesia.
- Ghodsipour, S. H. (2007). "Analytical hierarchy process (AHP)." Tehran: Amirkabir University of Tech. Publication. 5th Ed.
- Golafrouz Shahri, H. and Khaghanizadeh, M. (2009). "Introduction to oral presentation teaching method." *Scientific Journal of Education Strategies*. 2 (4). PP.161-166.
- Hamidian, A. (2011). "The Importance of attention to environmental culture of students (Case study: University of Tehran)." First Conference of National Botanical Garden of Iran.
- Hosseini M., Porahmadzadeh S., Sanjari S., Maskon Jacob H. and Mohammadi Soleimani M.R. (2014). "Identify and ranking the factors affecting on e-banking customers' satisfaction in saman bank." *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*. 4 (S1). PP. 1819-1822.
- Hosseinali, F., and Alesheikh, A.A. (2008). "Weighting spatial information in GIS for copper mining exploration." *American Journal of Applied Sciences*. (5), PP. 1187-1198.
- Jokar, G., and Mirdamadi, S.M. (2010). "The perception of female high school students in Shiraz about protecting environment." *Journal of Agricultural Extension and Education Research*. 1(3). PP. 1-13
- Karimi, A., Mehrdadi, N., Hashemian, S.J., Nabibidhendi, Gh. and Tavakolimoghadam, R. (2010). "Using AHP for selecting the best wastewater treatment process." *Journal of Water and Wastewater*. 21 (2). PP. 2-12.
- Khorshidoost, A. (2011). "Environmental Education in the 21st Century. Tehran: SAMT Publication, Second Edition.
- Mahmoodzadeh, S., Shahrabi, J., Pariazar M., and Zaeri, M. S. (2007). "Project selection by using fuzzy AHP and TOPSIS technique." *International Journal of Human and Social Sciences*. (30). PP. 333-338.
- Mohammadi Soleimani, M.R., Delavar, A., Dortaj, F., Saleh Sedgh Rouz, B. and Sanjari, Sh. (2014). "A model for selecting managers in industrial sector in organization of industry, mine and trade by using the fuzzy AHP method." *Journal of Training Measurement*. 5 (18). PP. 21-44.
- Monshizadeh, S., Mohammadi Soleimani, M.R., Sanjari, Sh., Hatami Maskon, J. and Sivandipour, H. (2015). "Ranking math teachers in Kerman province by using AHP technique." *International Journal of Management and Humanity Sciences*. 4 (1). PP. 4430-4433. Available at: http://www.aensionline.com/aeb_March_2011.Html.
- Nasresfahani, A., and Khanazizi, M. (2000),

- “Analysis of the short-term in-service training of secondary school administrators in Bushehr province.” *Journal of Education*. (25). PP.79-80.
- Nur, I. N., Noraini, H. and Zanariah, M.Y. (2015). “Selecting best employee of the year using analytical hierarchy process.” *Journal of Basic and Applied Scientific Research*. 5(11). PP. 72-76, Available at: www.textroad.Com.
- Palmer, J. A. (2011). “Environmental Education in the 21st Century”. Translated by A. M. Khorshidoost. Tehran: SAMT Publication. Second Edition.
- Saaty, T.L. (2000). “*Fundamentals of decision making and priority theory*. 2nd Ed., PA: RWS Publication. Pittsburgh.
- Safavi, A. (1995). “*Teaching of models and technique method*. 5th Ed. Tehran: Maaser Publication.
- Samiee, M., Salehi, E. and Masnavi, M. (2013). “A variety of teaching methods to determine the effectiveness of aid and adolescents in the field of culture”. *Journal of Educational Innovation*. 12 (47). PP.67-81.
- Schwartz, M. (2016). “Running a Successful Workshop.” Learning & Teaching Office. Available at: <http://www.ryerson.ca/lt/>.
- Sepahvand, R. (2013). “QFD and AHP approaches in the selection of suppliers with a case study at zamzam.” *Journal of Operational Research in its Applications*. 11 (1). PP. 19-30.
- Siahaan T. S. (2013). “Environmental education: A mismatch between theory and practice, Indonesia to Boost Geothermal Focus.” Central of Environmental Education.
- Smidt, E., Bunk, J., McGrory, B., Li, R. and Gatenby, T. (2014). “Student attitudes about Distance Education: Focusing on context and effective practices.” *The IAFOR Journal of Education*. 1 (2).PP. 40-64
- Soleiman Nezhad, A. and Zavari Rezaei, A. (2015). “Application of analytical hierarchy process (AHP) in productivity of costs of Quality.” *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*. 5 (S). PP. 184-189, Available at: <http://www.tjeas.com/>.
- Weiner, B. (2011). “A Cognitive- Emotion- Action model of motivated Behavior: An Analysis of Judgments of help giving.” *Journal of Personality and Social Psychology*. 39. PP.186-200.
- Zandi, B. and Haghghi, F. (2012). “*Strategies for continuous training human resources emphasizing on distance teaching workshops*.” Tehran: Payame Noor University Publication. Second Edition.
- Zebardast, E. (2001). “The application of analytic hierarchy process in urban and regional planning.” *Journal of Fine Arts*. 10. PP. 13-21.