فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال دوازدهم، شماره ٤٦، تابستان١٣٨٩، ص ١١٧ -٩٩

اخلاق و تأثیر آن بر اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی

اسداله نجفی[1]، الناز رضایی[2] و محمد حسن عبداللهی[3]

چکیده: امروزه، یکی از چالشهای اساسی سازمانها بهبود اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی است. بدون تردید، فرایند اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی نیز نتیجه تعامل و ترکیب عوامل گوناگونی است. از آنجایی که اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی مقوله‌ای انتزاعی نیست و لزوماً باید جنبه کاربردی داشته باشد، مدیریت سازمان نقش بسزایی در فراهم آوردن زمینه مناسب به منظور نهادینه کردن و ارتقای آن خواهد داشت و از این منظر، مشارکت منابع انسانی دانشی دارای اهمیت ویژه‌ای است. در این مقاله سعی بر آن است تا اولاً عوامل اخلاقی تأثیر گذار بر اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی از ادبیات تحقیق شناسایی و به طور مناسب طبقه بندی شوند، ثانیاً، اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای[4] مورد تحلیل و بررسی قرار گیرد و در نهایت، استراتژیهای مناسب بهبود اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی ارائه شود. روش مذکور در شرکت ایرانسل مورد آزمایش و ارزیابی و با استفاده از روشهای اعتبارسنجی ساختاری بررسی می شود.

واژه‌های کلیدی: اثربخشی آموزش مهندسی، فرایند تحلیل شبکه‌ای، منابع انسانی دانشی

---

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، زنجان، ایران. asad.najafi@gmail.com

۲. کارشناس ارشد مهندسی صنایع دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

۳. کارشناس ارشد مهندسی صنایع، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، زنجان، ایران.

4. ANP(Analytical Network Process)

۱. مقدمه

توجه و تأکید به کرامت انسان به عنوان یک عامل استراتژیک در جنبه‌های گوناگون سازمان می‌تواند سرنوشت اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی را رقم زند. توجه هر چه افزون‌تر به این عامل، هدایت و جهت‌دهی مناسب به فعالیتها و فراهم‌آوردن زمینه‌های ضروری برای رشد و شکوفایی تواناییهای بالقوه افراد باید در رأس برنامه‌های سازمان قرار گیرد و بدون شک، توفیق در برنامه‌ها اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی را به سرحد کمال خواهد رساند. کار دانشی خود پیچیدگیهای زیادی دارد که توجه به آن و شفاف سازی و آماده کردن امکانات لازم برای اجرای آن، گامی مؤثر در بهبود اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی خواهد بود، چرا که سازمان و منابع انسانی در جهت انجام دادن یک کار دانشی قرار می‌گیرند[۸]. بنابراین، اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی مجموعه‌ای از عوامل سازمانی، فردی و شغلی هستند که در جهت تحقق اهداف از پیش تعیین شده در تعامل‌اند. بهره‌گیری از توانمندیهای افراد و ایجاد انگیزش برای سوق دادن آنها به سوی یک هدف مشترک و ایجاد امکانات لازم به منظور اجرای مناسب تر کار دانشی با نگرش بهبود اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی بی ارتباط نیست. در سازمانهای امروزی توانمندکردن، برانگیختن و فراهم آوردن امکانات یکی از برنامه‌های حیاتی مدیریت هر مجموعه تلقی می‌شود و چنانچه سازمانی بخواهد به بهبود اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی و ارتقای مستمر دست یابد، باید به این مهم به عنوان یک فرایند مدیریتی بنگرد و برای آن اهمیت استراتژیک قایل شود و به دوره زمانی خاص محدود نباشد، لذا، می‌توان جمع بندی کرد که عوامل اخلاقی تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی در سه بخش اساسی سازمان، شاغل و شغل طبقه بندی می شوند که منظور از شاغل همان توانمندیهای مورد نیاز فرد، منظور از شغل خواسته‌های شاغل و منظور از سازمان امکانات مورد نیاز شاغل برای انجام دادن بهتر کار خوهد بود[۲و۷].

سؤال اصلی تحقیق این است که عوامل اخلاقی مهم مؤثر بر اثربخش آموزشی کدام‌اند و چگونه می‌توان آنها را دسته بندی کرد؟ این تحقیق با توجه به رویکرد مدل محوری نیازی به فرضیه ندارد. برای پیدا کردن عوامل اخلاقی تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی نیازمند یک روش علمی است و در این مقاله از روشهای تصمیم‌گیری شبکه‌ای یا ANP استفاده شده است. شایان ذکر است که روشهای مختلفی مانند AHP، تاپسیس و لغتنامه‌ای نیز وجود، دارد ولی با توجه به وابستگی عوامل به همدیگر و استقلال بین عاملها از روش ANP استفاده شده است، چرا که سایر روشها نمی‌توانند آن را برآورده کنند. سایر روشها نمی‌تواند وابستگیهای موجود بین عوامل را اندازه‌گیری کند، زیرا آنها عوامل را نسبت به هم به صورت کاملاً مستقل در نظر می‌گیرد [۵۴، ۵۷ و ۵۹].

۲.اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی و عوامل اخلاقی تأثیرگذار بر آن

آموزش مهندسی همواره به عنوان وسیله‌ای مطمئن به منظور بهبود کیفیت عملکرد و حل مشکلات تخصصی و فنی سازمان مد نظر بوده است و نبود آن باعث ایجاد معضلات فراوانی در سازمان می‌شود. نظام آموزشی مهندسی هر سازمانی باید به نحوی باشد که اطلاعات، مهارتها و بینش تخصصی و فنی لازم به منظور احراز مشاغل مختلف را برای کارکنان متخصص فراهم آورد. لذا، به منظور تربیت و تجهیز نیروی انسانی متخصص و بهسازی و بهره‌گیری مؤثر از این نیروها، آموزش مهندسی به عنوان مؤثرترین عامل همواره اهمیت خاصی داشته است. رسیدن به اهداف سازمان به توانایی تخصصی کارکنان در ادای وظایف محول شده و انطباق با محیط متغیر بستگی دارد؛ آموزش مهندسی در نیروی انسانی متخصص سبب می‌شود تا افراد بتوانند متناسب با تغییرات سازمانی و محیطی به طور مؤثر فعالیتهایشان را ادامه دهند و بر کارایی و بهره وری خود بیفزایند. بنابراین، آموزش مهندسی کوشش مداوم و برنامه‌ریزی شده به وسیله مدیریت برای بهبود سطوح شایستگی متخصصان و عملکرد سازمانی است. به عقیده صاحبنظران سازمان برای وفق با تغییرات محیطی و رشد و توسعه باید به طور مستمر به توسعه و بهسازی چهار متغیر نیروی انسانی، تجهیزات و فناوری، قوانین و مقررات و جوّ فرهنگ سازمانی اقدام کند و مهم‌ترین فعالیت بهسازی و توسعه منابع انسانی از طریق آموزش تخصصی مهندسی میسر می‌شود.

اثربخشی در مدیریت با تعبیر میزان موفقیت در نتایج به دست آمده از کار باید مهم ترین هدف یک مدیر باشد. بازدهی کار یک مدیر نیز باید از طریق صادره‌های مدیریت سنجیده شود، نه میزان وارده‌ها؛ یعنی موفقیتهای کاری او، نه مجموعه کارهایی که به وی محول می‌شود یا در روز انجام می‌دهد. اثربخشی چیزی است که مدیر از راه اعمال صحیح مدیریت به دست می‌آورد و به صورت بازده کار ارائه می‌کند. تعریف صحیح اثربخشی عبارت است از: میزان موفقیت مدیر در زمینه بازدهی و نتایج کاری که به او محول شده است. در خصوص مفهوم ارزیابی اثربخشی آموزش تعریف جامع و مشخصی وجود ندارد و این به دلیل این است که فرایند دستیابی به آن کار دشواری است. ارزیابی اثربخشی آموزش؛ یعنی اینکه تا حدودی تعیین کنیم آموزشهای انجام شده تا چه حد به ایجاد مهارتهای مورد نیاز سازمان به صورت عملی و کاربردی منجر شده است. ارزیابی اثربخشی آموزش؛ یعنی تعیین میزان تحقق اهداف آموزشی، تعیین نتایج قابل مشاهده از کارآموزان در اثر آموزشهای اجرا شده، تعیین میزان انطباق رفتار کارآموزان با انتظارات نقش سازمانی، تعیین میزان درست انجام دادن کار که مورد نظر آموزش بوده است، تعیین میزان تواناییهای ایجادشده در اثر آموزشها برای دستیابی به هدفها و تعیین میزان ارزش افزوده به عنوان کیفیت؛ میزان ارزشی که با نظام آموزشی افزوده می‌شود و میزانی که وضعیت کنونی فراگیران و کارآموزان از نظر دانش، نگرش و مهارتهای عملی را

بتوان به هر طریق به نظام آموزشی نسبت داد، کیفیت ارزش افزوده به شمار می‌آید. در این مقاله در خصوص بهبود اثربخشی آموزش مهندسی سعی شده است تا ابتدا، عوامل اخلاقی تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی استخراج و سپس، در سه بخش شاغل، شغل و سازمان به شرح شکل ۱ طبقه بندی شوند[۳، ۴،۶ و ۸].

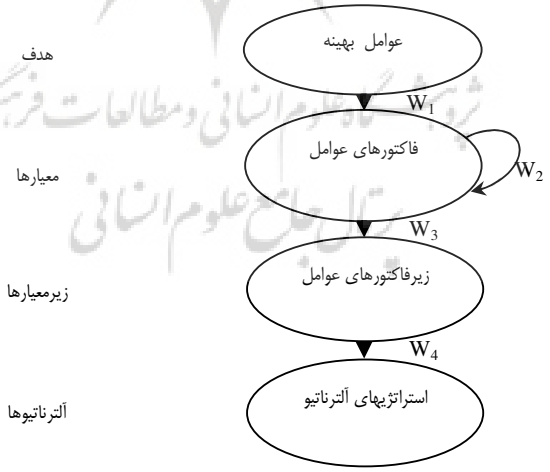
شکل ۱: عوامل اخلاقی تأثیر گذار اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی و عوامل مؤثر برآنها

لذا با توجه به دسته بندی یاد شده، در مراحل بعد یک روش مبتنی بر تحلیل شبکه طراحی شده است که می‌توان بر اساس آن میزان وزن هریک از عوامل را محاسبه و سپس، استراتژیهای مناسب اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی را استخراج کرد.

۳.فرایند تحلیل شبکه‌ای

ANP را ساعتی پایه‌ریزی و به عنوان تعمیمی از AHP ارایه کرد. همان طور که در AHP زمینه برای ساختارهای سلسله مراتبی با روابط یک سویه فراهم می‌شود، در ANP نیز روابط پیچیده داخلی بین سطحهای مختلف تصمیم و معیارها مشخص می‌شود. در سالهای اخیر، روشANP به عنوان روشی مشروح و مبسوط در بحث تصمیم گیریهای چند منظوره و برای حل مسائل پیچیده تصمیم گیری مطرح بوده است. در دو مطالعه مید و سارکیس ANP در توسعه استراتژی لجستیک و افزایش سرعت تولید به کار گرفته شده است. همچنین، در دو مطالعه جداگانه لی و کیم، ANP در فرایند انتخاب پروژه‌های نظامهای اطلاعاتی با وابستگیهای درونی مورد استفاده قرار گرفته است و تقدمهای به دست آمده در این دو مطالعه آنها را از انجام دادن یک برنامه ریزی آرمانی صفر و یک بی نیاز ساخته است. کارساک و پرتوی و کوردویرا ANP را در فرایند گسترش عملیات کیفیت به کار برده اند[۵۵، ۵۶ و ۶۳].

مدل سلسله مراتبی و شبکه‌ای ارائه شده در این تحقیق برای تحلیل عوامل از ترکیب چهار سطح طبق شکل ۲ به دست آمده است. آرمان یا بهترین استراتژی در اولین سطح مشخص شده است، معیارها (فاکتورهای عوامل) و زیر معیارها (زیر فاکتورهای عوامل) در سطح دوم و سوم و آلترناتیوها (گزینه‌های استراتژی) در سطح آخر معین شده‌اند.



شکل ۲: تصویر ساختار شبکه‌ای مدل عوامل

قدمهای اصلی روش ارائه شده به روال زیر خواهد بود.

اولین قدم مشخص کردن فاکتورهای عوامل، زیر فاکتورهای عوامل و گزینه‌هاست. اهمیت فاکتورهای عوامل که مربوط به اولین قدم ماتریس به کار رفته در مفهوم ANP است، بر اساس مطالعه لی و کیم و مطالعه ساعتی و تاکیزاوا مشخص می‌شوند. سپس، بر اساس ارتباط وابستگی درونی بین فاکتورهای عوامل به ترتیب ماتریس وابستگی درونی، وزنهای زیر فاکتورهای عوامل و بردارهای تقدم گزینه‌های استراتژی بر اساس زیر فاکتورها تعیین خواهند شد.

برای به کار بردن ANP و استفاده از عملیات ماتریسی در تعیین تقدمهای کلی گزینه‌های استراتژی مشخص شده به وسیله تحلیل عوامل، الگوریتم ارائه شده به شکل زیر بیان می‌شود:

قدم ۱: تعیین زیر فاکتورهای عوامل و مشخص کردن گزینه‌های استراتژی بر طبق زیر فاکتورها؛

قدم ۲: فرض کنید که هیچ وابستگی بین فاکتورهای عوامل وجود ندارد. سپس درجه اهمیت فاکتورهای عوامل توسط مقیاس عددی ۱ تا ۹ را مشخص کنید؛

قدم ۳ : توسط مقیاس عددی ۱ تا ۹ ماتریس وابستگی داخلی فاکتورهای عوامل را با در نظر گرفتن دیگر فاکتورها توسط نمای شماتیک و وابستگیهای درونی بین فاکتورهای عوامل مشخص کنید. (محاسبه W_2)؛

قدم ۴ : اولویت وابستگیهای درونی را مشخص کنید؛ یعنی محاسبه کنید $w_{factors} = W_2 \times w_1$ ،

قدم ۵ : با مقیاس عددی ۱ تا ۹ درجه اهمیت محلی زیرفاکتورهای عوامل را مشخص کنید؛

$w_{sub-factors(local)}$

قدم۶: درجه اهمیت کلی زیرفاکتورها را مشخص کنید؛

$w_{sub-factors(global)} = w_{factors} \times w_{sub-factors(local)}$

قدم ۷ : درجه اهمیت گزینه‌های استراتژی را از منظر هر زیرفاکتور با مقیاس عددی ۱ تا ۹ مشخص کنید. (محاسبه W_4)؛

قدم ۸ : تقدم نهایی گزینه های استراتژی برگرفته از روابط داخلی بین فاکتورهای عوامل را حساب کنید.

$w_{alternatives} = W_4 \times w_{sub-factors(global)}$

٤. مطالعه در زمینه تحقیق در شرکت ایرانسل

این تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی ـ پیمایشی است که به منظور جمع آوری اطلاعات مورد نیاز از ابزار پرسشنامه استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق منابع انسانی دانشی شرکت ایرانسل هستند که سعی شده است که از حدود ۴۰ نفر از منابع انسانی دانشی شرکت ایرانسل به عنوان نمونه آماری، اطلاعات لازم جمع آوری شود. بر این اساس، پرسشنامه‌ای تهیه شد که در برگیرنده مسائل یاد شده بود و با استفاده از چندین مصاحبه با منابع انسانی دانشی، این پرسشنامه نهایی شد و به منظور ارزیابی مورد استفاده قرار گرفت. تعداد پرسشنامه‌های توزیع شده ۴۰ عدد بود که از بین این تعداد۲۳ مرد و بقیه زن بودند. مدرک۱۰٪ کارمندان بالاتر از کارشناسی و ۶۷,۵٪ کارشناسی و ۲۲,۵٪ داشتند دیپلم بود. ۷۷,۵٪ کارمندان سن پایین ۳۰ سال و ۸۷,۵٪ سابقه کمتر از۱۰ سال داشتند. ۶۰ درصد کارکنان جایگاه کارشناس و کارشناس ارشد داشتند و ۴۰ درصد کارکنان جایگاه مدیریتی دارند. پرسشنامه های مذکور ۱۰۰ درصد عودت داده شد و هر ۴۰ پرسشنامه قابلیت استفاده در تحلیل را داشتند.

قدم ۱ : ابتدا مسئله به شکل یک ساختار سلسله مراتبی در می‌آید که زیرفاکتورها و گزینه های استراتژی را برای محاسبات بعدی تکنیک ANP در بر دارد. نمای شماتیک این ساختار در شکل ۳ نشان داده شده است. هدف "انتخاب مهم‌ترین عامل اثر بخشی " در اولین سطح مدل ANP جایگذاری شده است و فاکتورهای عوامل در سطح دوم قرار گرفته‌اند. سطح سوم شامل زیرفاکتورهای عوامل در سه بخش شاغل، شغل و سازمان است و سیزده گزینه استراتژی شناسایی شده در این مطالعه در سطح چهارم قرار گرفته اند. گزینه های استراتژی عبارت‌اند از:

A-C - ایجاد انگیزش مالی و معنوی بر پایه میزان آموزش؛

A-D - تفویض اختیار به منابع انسانی دانشی در خصوص فعالیتهای آموزش دیده شده و حذف قوانین دست و پا گیر؛

A-E- شفاف سازی و روان سازی آموزشها متناسب با نوع نیاز ایجاد شده؛

A-F- نگاه تخصصی و نیاز محوری به آموزش منابع انسانی دانشی؛

B-D - افزایش میزان نفر ساعت آموزش کارکنان دانشی؛

B-E- تنوع آموزشها و قابلیت انعطاف دوره های آموزشی در سازمان؛

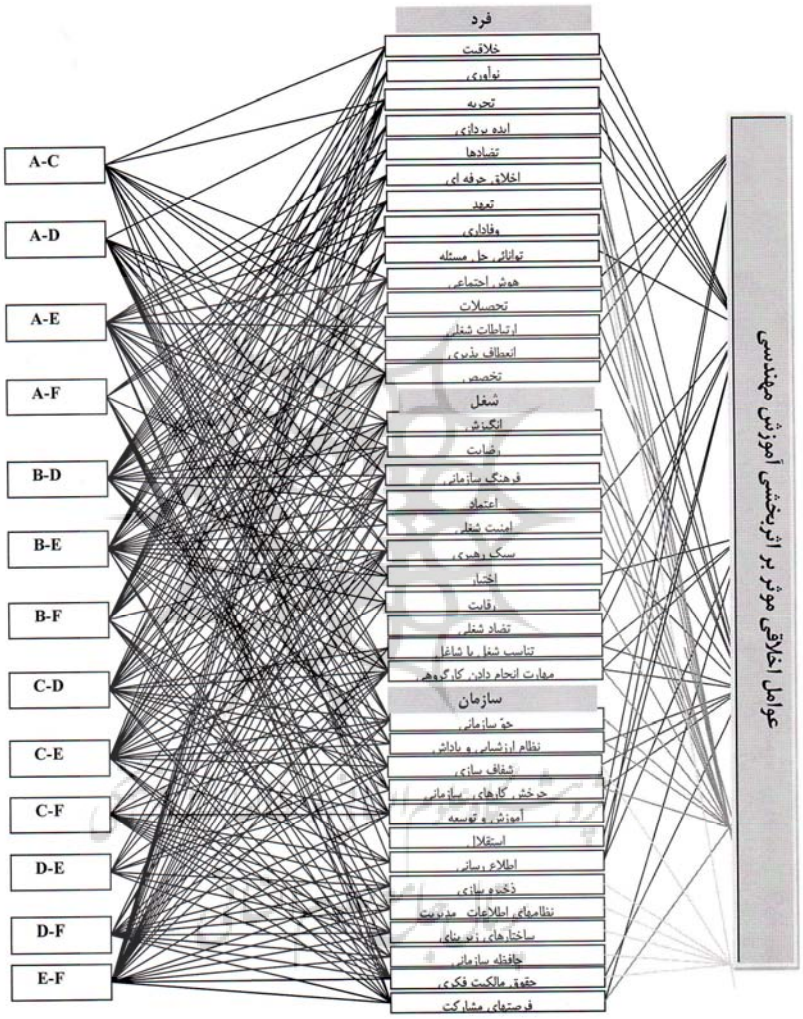
B-F- ایجاد نظام ارزشیابی و ارزیابی سیستماتیک اثربخشی آموزش؛

C-D - ایجاد ساختارهای منعطف آموزشی در سازمان؛

C-E- ایجاد فضای خلاقیت و ارتباطی مبتنی بر اعتماد در جلسات آموزشی و بعد از آموزش در محیط کار؛

C-F- ایجاد ساختارهای ارتباطی و اطلاع رسانی مناسب در بخش آموزش؛
D-E- ایجاد فرصتهای آموزشی نظام مند در سازمان؛
D-F- مساعد سازی جوّ سازمانی؛
E-F- افزایش میزان دلسوزی و وجدان کاری در ارائه آموزش؛
A,B,C,D,E,F به ترتیب اثربخشی استراتژیک، عملکردی، فرایندی، فردی، شغلی و سازمانی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

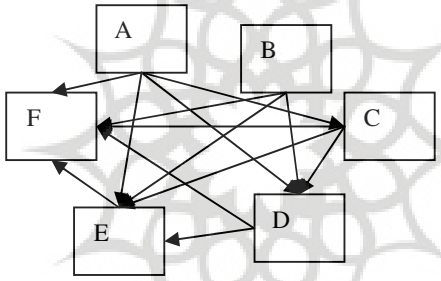


شکل ۳: استراتژیها و عوامل اخلاقی تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی

قدم ۲: فرض کنید هیچ وابستگی بین فاکتورهای عوامل وجود ندارد. ماتریس مقایسات زوجی فاکتورها از منظر هدف با مقیاس عددی ۱ تا ۹ را بسازید.

$$W_1 = \begin{bmatrix} A \\ B \\ C \\ D \\ E \\ F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} .3 \\ .2 \\ .1 \\ .1 \\ .1 \\ .2 \end{bmatrix}$$

قدم ۳: وابستگی داخلی بین فاکتورهای عوامل به وسیله بررسی تأثیر هر فاکتور بر روی دیگر فاکتورها به وسیله مقایسات زوجی مشخص می‌شود. ماتریس وابستگیهای درونی فاکتورها در شکل ۴ آورده شده است.



شکل ٤: وابستگیهای درونی فاکتورها

در ادامه لازم است که وابستگی درونی فاکتورها استخراج شود.

جدول ۱. ماتریس وابستگی داخلی فاکتورهابا توجه به A

وزنهای اهمیت نسبی	F	E	D	C	A
. 30	5	7	3	1	C
.40	9	5	1		D
.1	7	1			E
.2	1				F

CR=0.00

برای پارامترهای B,C,D,E,F نیز مانند جدول ۲ به دست می‌آید و سپس، تمام آنها در ماتریس زیر آورده می‌شود:

$$W_2 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & .4 & .1 & .2 & .4 \\ 0 & 1 & 0 & .2 & .4 & .1 \\ .3 & 0 & 1 & .3 & .1 & .2 \\ .4 & .5 & .2 & 1 & .2 & .1 \\ .1 & .3 & .1 & .2 & 1 & .2 \\ .2 & .2 & .2 & .1 & .1 & 1 \end{bmatrix}$$

قدم ۴ : در این مرحله تقدمهای وابستگی درونی بین فاکتورها به شکل زیر محاسبه شده است:

$$w_{factorsw} = W_2 * W_1 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & .4 & .1 & .2 & .4 \\ 0 & 1 & 0 & .2 & .4 & .1 \\ .3 & 0 & 1 & .3 & .1 & .2 \\ .4 & .5 & .2 & 1 & .2 & .1 \\ .1 & .3 & .1 & .2 & 1 & .2 \\ .2 & .2 & .2 & .1 & .1 & 1 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} .3 \\ .2 \\ .1 \\ .1 \\ .1 \\ .2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} .42 \\ .28 \\ .27 \\ .38 \\ .24 \\ .34 \end{bmatrix}$$

اختلاف معنا داری که در نتایج بالا در مقایسه با نتایج جدول ۱ مشاهده می‌شود، ناشی از درنظر نگرفتن وابستگیهای درونی بین فاکتورها است. نتایج مقادیر تقدم فاکتورها شامل F،E،D،C،B،A از۰,۳به ۰,۴۲، از ۰,۲ به ۰,۲۸، از۰,۱ به ۰,۲۷، از ۰,۱ به ۰,۳۸، از ۰,۱ به ۰,۲۴ و از ۰,۱ به ۰,۳۴ تغییر یافته اند.

قدم ۵ : در این مرحله تقدمهای محلی زیر فاکتورها با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی محاسبه شده‌اند.

$$W_{sub-fdactors-A}=\begin{bmatrix}0.0924\\0.0576\\0.0453\\0.0399\\0.0324\\0.0324\end{bmatrix},\quad W_{sub-fdactors-B}=\begin{bmatrix}0.07\\04\\0.0362\\0.03\\0.022\\0.03\\0.0124\\0.0062\\0.0056\\0.0044\\0.003\\0.0018\end{bmatrix},\quad W_{sub-fdactors-C}=\begin{bmatrix}0.035\\0.029\\0.015\\0.013\\0.008\end{bmatrix},\quad W_{sub-fdactors-D}=\begin{bmatrix}0.0255\\0.0202\\0.0132\\0.0123\\0.0102\\0.0095\\0.0085\\0.0072\\0.0033\\0.0028\\0.0018\\0.0012\\0.0008\end{bmatrix},$$

$$W_{sub-fdactors-E}=\begin{bmatrix}0.0208\\0.0119\\0.0113\\0.0122\\0.0106\\0.0095\\0.0084\\0.0052\\0.0034\\0.0025\\0.0018\\0.0012\\0.0008\\0.0003\\0.0001\end{bmatrix},\quad W_{sub-fdactors-F}=\begin{bmatrix}0.0684\\0.0422\\0.0356\\0.021\\0.0154\\0.011\\0.0064\end{bmatrix}$$

قدم ۶: در این مرحله اولویتهای کلی زیر فاکتورهای عوامل به وسیله ضرب اولویتهای وابستگی درونی که در قدم ۴ به دست آمد و اولویتهای محلی زیر فاکتورهای عوامل که در مرحله ۵ به دست آمد، محاسبه شده است.

قدم ۷: در این مرحله درجه اهمیت گزینه های استراتژی از منظر هر یک از زیر فاکتورهای عوامل محاسبه شده است. با بردارهای ویژه از تحلیل این ماتریسها و ماتریس W_4 محاسبه شده است.

قدم ۸: سرانجام، اولویتهای کلی گزینه‌های استراتژی با توجه به وابستگیهای درونی فاکتورهای عوامل به شکل زیر محاسبه شده است:

$$w_{alternatives}=\begin{bmatrix}A-C\\A-D\\A-E\\A-F\\B-D\\B-E\\B-F\\C-D\\C-E\\C-F\\D-E\\D-F\\E-F\end{bmatrix}=W_4 * w_{sub-factors(global)}=\begin{bmatrix}0.076\\0.080\\0.085\\0.081\\0.063\\0.071\\0.078\\0.086\\0.097\\0.089\\0.095\\0.066\\0.078\end{bmatrix}$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

نتایج کلی مذکور را می‌توان از بیشترین امتیاز به کمترین امتیاز مرتب کرد و سپس، بر اساس جدول ۲ تحلیلها را انجام داد.

جدول ۲. امتیازات نهایی استراتژیهای بهبود اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی

استراتژیهای بهبود	امتیاز
C-E	۰,۰۹۷
D-E	۰,۰۹۵
C-F	۰,۰۸۹
C-D	۰,۰۸۶
A-E	۰,۰۸۵
A-F	۰,۰۸۱
A-D	۰,۰۸۰
B-F	۰,۰۷۸
E-F	۰,۰۷۸
A-C	۰,۰۷۶
B-E	۰,۰۷۱
D-F	۰,۰۶۶
B-D	۰,۰۶۳

نتایج تحلیل ANP مطابق با جدول۲ چنین نشان می‌دهد که مهم‌ترین استراتژی بهبود اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی، استراتژی C-E یا «فضای خلاقیت و ارتباطی مبتنی بر اعتماد در جلسات آموزشی و بعد از آموزش در محیط کار» است که مقدار امتیاز آن ۰,۰۹۷ مشخص شده است.

۵.تحلیل یافته ها

مدل پیشنهادی در منابع انسانی دانشی شرکت ایرانسل به کار گرفته شده است و این ساختار در سایر موارد نیز می‌تواند استفاده شود. دو دلیل برای بهبود احتمالی این مدل وجود دارد: اول اینکه فاکتورها و زیرفاکتورهایی که در این مدل نقش داشته‌اند، برای مطابقت بیشتر با مدیریت سازمان می‌توانند

دستخوش تغییر شوند. هر تیم مدیریتی بر اساس فاکتورهای استراتژی که در نتیجه تحلیل عوامل درونی و بیرونی مشخص شده‌اند باید این استراتژیها را در مدل دخالت دهند. دوم اینکه مقدار وابستگی بین فاکتورها و زیرفاکتورهای عوامل ممکن است بر حسب نوع مدیریت متفاوت باشند.

پارامتر دیگری که اعتبار این مدل را تأیید می‌کند، مقدار نسبت ناسازگاری حاصل از ماتریس مقایسات زوجی است. نسبت ناسازگاری یا CR که در این مطالعه محاسبه شده است، بر اساس شاخص ناسازگاری و شاخص رندوم (اتفاقی) است. شاخص ناسازگاری یا CI ماتریس مقایسات زوجی با فرمول $CI=(\lambda_{\max}-n)/(n-1)$ به دست می‌آید که در اینجا $\lambda_{\max}$ بیشترین مقدار ویژه و n بعد ماتریس است. نسبت ناسازگاری (CR) از دو پارامتر شاخص ناسازگاری (CI) و شاخص رندوم (RI) تشکیل یافته و به دست آمده است. فردی به نام "دیشاتر" ارتباط بین RI و n را چنین تخمین زده است:

$$RI = 1.98 * [(n - 2) / n]$$

به طوری که عدد ۱,۷۵ عبارت است از: مقدار میانگین نسبت همه اعداد محاسبه شده برای n=3 تا n=15 که در هر کدام از آنها در مقدار $(n - 2)/n$ ضرب شده است. مقدار محاسبه شده برای نسبت ناسازگاری در روش ANP باید کمتر از عدد ۰,۱ باشد. مقدار نسبت ناسازگاری ماتریس مقایسات زوجی در این مطالعه توسط نرم افزار Expert Choice محاسبه شده است. مشاهده می‌شود که همه مقادیر نسبتهای ناسازگاری محاسبه شده اعدادی کمتری از ۰,۱ هستند. این مقادیر محاسبه شده نسبتهای ناسازگاری ما را از صحت ماتریس مقایسات زوجی که در این تحقیق استفاده شده است تا حد زیادی مطمئن می‌سازد[۵۴، ۵۸، ۵۹ و ۶۱].

٦.نتیجه گیری

در این تحقیق عوامل اخلاقی مهم شناسایی و در سه سطح شغل، شاغل و سازمان طبقه بندی شده‌اند و سپس، برای بررسی میزان تأثیرشان بر اثربخشی آموزش مهندسی منابع انسانی دانشی از روش ANP استفاده شده است و نتیجه آن این است که شفاف سازی فعالیتها و اجرای حقوق مالکیت فکری بیشترین تأثیر را بر اثربخشی آموزش مهندسی دارد. از دیگر عوامل اخلاقی مهم تأثیرگذار بر اثربخشی آموزش مهندسی در منابع انسانی دانشی، تنوع آموزشها و قابلیت انعطاف دوره‌های آموزشی در سازمان، ایجاد نظام ارزشیابی و ارزیابی سیستماتیک اثربخشی آموزش، ایجاد ساختارهای منعطف آموزشی در سازمان، ایجاد فضای خلاقیت و ارتباطی مبتنی بر اعتماد در جلسات آموزشی و بعد از آموزش در محیط کار، ایجاد ساختارهای ارتباطی و اطلاع رسانی مناسب در بخش آموزش و ایجاد فرصتهای آموزشی نظام مند درسازمان را می توان نام برد.

شایان ذکر است که روش تحقیق مورد نظر در منابع انسانی دانشی شرکت ایرانسل آزمون و با استفاده از آلفای کرونباخ [که مقدار آن بالای ۹۸,۳ درصد به دست آمد] اعتبارسنجی شد و اعتبار آن هم علمی و هم توسط ۹۷ درصد منابع انسانی دانشی مورد تأئید قرار گرفت. گفتنی است که میزان روایی پرسشنامه از اعتبارسنجی محتوا استفاده شد که عمدتاً مبتنی بر نظرسنجی است. نتیجه نشان‌دهنده میزان ۹۷,۷۸۴ درصد اعتبار در پرسشنامه‌ها بوده است و برای تعیین پایایی آن از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که میزان آن ۹۸,۳ درصد بوده است. این نتایج بیانگر روایی و پایایی تحقیق عملی بوده است.

مطالعات و تحقیقات آینده می‌توانند در پی بررسی تأثیر وابستگیهای ممکن داخلی بین زیر فاکتورها باشند. به علاوه اعداد فازی می‌توانند در روش ANP به کار گرفته شوند تا از این طریق بتوان به اثربخشی بیشتر این تحلیل با وجود عدم قطعیت بالاتر در ماتریس مقایسات زوجی دست یافت.

مراجع

۱. غفاری، محمدمهدی، گزارش جلسه تأسیس انجمن مهندسی ایران، **فصلنامه آموزش مهندسی ایران**، سال نهم ، شماره ۳۶ ، ۱۳۸۶.

۲. غفاری، محمدمهدی و مریم پاکپور،" نقش آینده نگری فناوری در نظام علم و آموزش مهندسی ژاپن"، **"فصلنامه آموزش مهندسی ایران"**،سال نهم ، شماره۳۶ ،۱۳۸۶.

3. Ramírez.Yuri W., Nembhard, David A. " Measuring Knowledge Worker Productivity: A taxonomy", **Journal of Intellectual Capital**, Vol. 5, No. 4, pp. 602-628, 2004.
4. Nickols, Fred ,""What Is in the World of Work and Working Some Implications of the Shift to Knowledge Work", **Butterworth-Heinemann Yearbook of Knowledge Management**, pp.1-7 , 2000.
5. Drucker, Peter, "The New Productivity Chalange", **Harvard Business Review**,Vol. 69, No. 6, pp. 69-80, 1991.
6. Devenport, Thomas, Jarvenpaa, S. and Beers, M., "Improving Knowledge Work Processes", **Sloan Management Review**, Vol. 37, No. 4, pp.53-65, 1996.
7. Kriengkrai, Tankoonsombut, "Investigation of the Effects of Feedback and Goal-Setting on Knowledge Work Performance in the Distributed Work Environment", Doctor of Philisophy in Indistrial and System Engineering Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, 1998.
8. Thomas, Beverly E. and Baron, John P., "Evaluating Knowledge Worker Productivity: Literature Review", U. S. Army Construction Engineering Research Laboratories (USACERL) Interim Report FF-94/27, 1994.

9. Scott, Patricia B., "Discovering the Knowledge Worker A Social, Task and Semantic Network Analysis", Graduate Thesis, Newbrunswick Rutgers, The State University of New Jersey, 2003.
10. Taylor, Kit Sims, "The Brief Reign of the Knowledge Worker: Information Technology and Technological Unemployment", International Conference on the Social Impact of Information Technologies in St. Louis, Missouri, U.S.A., 1998.
11. Pepiptone, James, S., "A Case for Humaneering", **IIE Solutions**, Vol. 34, No. 5, pp.39-44, 2002.
12. Devenport, Thomas, Hammer, and M. Leonard, .D., "Why Don't We Know More about Knowledge?", **MIT Sloan Management Review**, Vol. 45, No.4, pp. 13-19, 2004.
13. Asian Productivity Organization, "Training Knowledge Workers",Report of the APO Survey on In-Company Training Strategies for Knowledge Workers, 2004.
14. Leigt, James William, "Management in the Nineties Office Technology and the Knowledge Worker", Master of Science in Management Thesis, Massachusetts Institue of Technology (MIT), 1984.
15. Devenport,Thomas, "Can you boost Knowledge Worker's Impact on the Bottom Line?" **Management Update**, Vol. 7, No.11, pp.3-5, 2002.
16. Devenport, Thomas, **Thinking for a Living, How to Get better performance and Results from Knowledge Workers,** Harvard Business School Press, 2005.
17. Francalanci, Chiara, Galal, Hossam, " Information Technology and Worker Composition: Determinants of Productivity in the Life Insurance Industry", **MIS Quarterly**, Vol. 22, No. 2, pp. 227-241, 1998.
18. Wiersba, R. K., "Improving White Collar Productivity", **ACM (Association of Computing Machinery)**, 1980.
19. Koch, Marianne, J., McGtath. Rita G., "Improving Labor Productivity: Human Resource Management Policies do Matter", **Strategic Management Journal**; Vol.17, No.5, pp. 335-354, 1996.
20. Benati, Luca, "Drift and Breaks in Labor Productivity", **Journal of Economic Dynamics & Control**, Article in Press, 2006.
21. Broadberry, A. Stephen N., Irwin, .Douglas A., "Labor productivity in the United States and the United Kingdom During the Nineteenth Century", **Explorations in Economic History**, Vol. 43, pp. 257–279, 2006.
22. Lapré, Michael A., Van Wassenhove, Luk N., "Creating and Transferring Knowledge for Productivity Improvement in Factories," **Management Science**, Vol. 47, No. 10, pp. 1311-1325, 2001.
23. Abdel-Razek, Refaat H., Elshakour M. Hany Abd , Abdel-Hamid, Mohamed, "Labor Productivity: Benchmarking and Variability in Egyptian projects", **International Journal of Project Management**, Vol. 25, pp.189–197, 2007.
24. Hakkala, Katariina, "Corporate Restructuring and Labor Productivity Growth", **Industrial and Corporate Change**, Vol. 15, No. 4, pp. 683–714, 2006.
25. Denis Ford, Jackson, A Methodology for the Quantification of Knowledge Work"Phd Thesis, University of Tennessee, 1989.
26. BoK, Hai Suan, Raman, K. S. "Software Engineering Productivity Measurement Using Function Points: A case Study", **Journal of Information Technology**.Vol.15.No. 1. pp.79–90, 2000.

27. Bok, Douglas, B., Klepper, Robert, "FP-S A Simplified Function Point Counting Method", **Journal of Systems and Software**.Vol.18, No. 3, pp. 245-251, 1992.
28. Ray, Pradip, Key, Saho, S., "The Measurement and Evaluation of White-collar Productivity", **International Journal of Operation and Production Management**.Vol. 9. No. 4. pp.28-48, 1989.
29. Charnes, A., Cooper, W. W., Rhodes, E., "Measuring the Efficiency of Decision Making Units," **European Journal of Operational Research** .Vol. 2, No. 6, pp. 429–444, 1978.
30. Paradi, Joseph C., Smith, Sandra, Schaffnit-Chatterjee, Claire, "Knowledge Worker Performance Analysis Using DEA: An Application to Engineering Design Teams at Bell Canada" **IEEE Transactions on Engineering Management**, Vol. 49, No.1. pp. 161-172, 2002.
31. Leitner, Karl-Heinz ,Schaffhauser-Linzatti.Michaela, Stowasser, Rainer, Wagner, Carin, Austria, Vienna, "Data Envelopment Analysis as Method for Evaluating Intellectual Capital", **Journal of Intellectual Capital,** Vol. 6, No. 4. pp. 528-543, 2005.
32. Klassen, Kenneth, J., Russell Randolph M., Chrisman James J. "Efficiency and Productivity Measures for High Contact Services", The **Service Industries Journal** Vol. 18, No. 4, pp.1-18, 1998.
33. Antikainen, Riikka, Lönnqvist. Antti, **Knowledge Work Productivity Assessment,** Tampere University of Technology, 2005. http://jobfunctions.bnet.com/whitepaper.aspx
34. Agarwall, Summer, C., "A Study of Productivity Measures for Improving Benefit-cost Ratios of Operating Organizations", **International Journal of Production Research,** Vol.18, No.1, pp.83-102, 1980.
35. Lönnqvist, Antti, "Measurement of Intangible Assets-An Analysis of Key Concepts", **Frontier of E-Business research**. pp. 275-294, 2002.
36. Saaty, Tomas, L.Vargas, Luis.G, Dellman, Klaus, "The Allocation of Intangible Resources: The Analytic Hierarchy Process and Linear Programming", **Socio-Economic Planning Sciences,** Vol. 37. pp.169-184, 2003.
37. Ahn, J. H, Chang, S. G.,"Assessing the Contribution of Knowledge to Business Performance: The KP3 Methodology", **Decision Support Systems**, Vol. 36. pp. 403-416, 2004.
38. Marr, B., Schiuma, G. and Neely, A., "Intelectual Capital-Defining Key Performance Indicators for Organizational Knowledge Assets", **Business Process Management**, Vol. 10, No. 5, PP.551-569, 2004.
39. Chen, Ming-Chin et al., "An Empirical Investigation of the Relationship Between Intellectual Capital and Firm,s Market Value and Financial Performance" , **Journal of Intellectual Capital**, Vol. 6, No.2, pp. 159-176, 2005.
40. Marr, B. and Spender, J. , "Measuring Knowledge Assets Implications of the Knowledge Economy for the Performance Measurment", **Measuring Business Excellence**, Vol. 8, No. 1, pp. 18-27, 2004.
41. Martin, William John," Demonstrating Knowledge Value: A Broader Perspective on Metrics", **Journal of Intellectual Capital**, Vol. 5, No. 1, pp. 77-91, 2004.
42. Lee, Kun Chang, Lee, Sangjae, Kang.In Von, "KMPI: Measuring Knowledge Management Performance", **Information & Management**, Article in Press, 2004.

43. Taylor, Aron, B., "Demonstrating the Benefits of Knowledge Management Assets: |Developing and Applying a Valuation Methology" Master of science in engineerng and Management Thesis, Massachusetts Institue of Technology (MIT), 2006.
44. Nachum, Lilach, "The Productivity of Intangible Factors of Production: Some Measurement Issues Applied to Swedish Management Consulting Firms", **Journal of Service Research**, Vol. 2, No. 2, pp. 123-137, 1999.
45. Trochim, William M. K. Http://Socialresearchmethods.net
46. Devenport, Thomas, Thomas Robert, J., Cantrell Susan, "The Mysterious Art and Science of Knowledge-Worker Performance", **MIT Sloan Management Review,** Vol. 44, No.1, pp.23-30, 2002.
47. Devenport, Thomas, "Putting it all Together; Knowledge Worker Productivity: your Questions answered", **CIO. Framingham,** Vol. 17, No. 1, 2003.
48. Drucker, Peter, "The Coming of the New Organization", **Harvard Business Review**,Vol. 66, No.1, pp. 45-53, 1988.
49. Edelman, Franz, "Managers, Computer Systems, and Productivity", **MIS Quarterly**, Vol. 5, No. 3. pp. 1-19, 1981.
50. Jones, Erick, C., Chung, Christopher A., "A Methodology for Measuring Engineering Knowledge Worker Productivity", **Engineering Management Journal**, Mar, 2006, Vol. 18, No.1, PP.32-38, 2006.
51. Afrazeh, A., Bartsch, H., Hinterhuber, H., Human Resources Productivity Measurement an Problem Solving Algorithm, **Amirkabir Journal of Science & Technology**, 2003.
52. Afrazeh, A., Integrats – Motivations System zur Erhoehung der Personal – Produktivitaet im Sozio-Technischen System (am Beispiel empirischer Untersuchungen im Iran), BTU Cottbus, Germany, 2001.
53. Afrazeh, A., Bartsch, H., Hinterhuber, H., "Csim, European Series in Industrial Management in Zulch", **Human Aspects in Production Management**, Vol. 6, Shaker Verlag, 2003.
54. Sterman, J., Learning in and about Complex Systems, **System Dynamics Review**, 10, No. 2-3, pp. 291-330, 1994.
55. S. H. Chung, A. H. L. Lee, W.L. Pearn, "Analytic Network Process (ANP) Approach for Product Mix Planning in Semiconductor Fabricator", **International Journal of Production Economics,** Vol. 96, pp. 15–36, 2005.
56. Y. C. Erensal, T. O¨ zcan, M. L. Demircan, "Determining Key Capabilities in Technology Management Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process: A Case Study of Turkey", **Information Sciences,** 176, 2755–2770, 2006.
57. T. Ertay, D. Ruan, U.R. Tuzkaya, "Integrating Data Envelopment Analysis and analytic Hierarchy for the Facility Design in Manufacturing Systems", **Information Sciences,** 176 237–262, 2006.
58. Expert Choice, Expert Choice, **Analytical Hierarchy Process (AHP) Software**, Version 9.5, Expert Choice, Pittsburg, 2000.
59. M. Kurttila, M. Pesonen, J. Kangas, M. Kajanus, "Utilizing the Analytic Hierarchy Process (AHP) in SWOT Analysis-a Hybrid Method and its Application to a Forest-certification Case, **Forest Policy and Economics,** 1, 41–52, 2000.

60. J.W. Lee, S.H. Kim, Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdependent Information System Project Selection, **Computers and Operations Research**, 27 , 367–382, 2000.
61. L. Mikhailov, M.S. Singh, Fuzzy Analytic Network Process and its Application to the Development of Decision Support Systems, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part C: Applications and Reviews, 33, 33–41, 2003.
62. J. A. Momoh, J.Z. Zhu, Application of AHP/ANP to Unit Commitment in the Deregulated Power Industry, In: IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics, Vol. 1, San Diego, 1998, pp. 817–822, 1998.
63. J. A. Momoh, J. Zhu, Optimal Generation-scheduling Based on AHP/ANP, IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics- Part B: Cybernetics 33, 531–535, 2003.
64. E. W. T. Ngai, Selection of Web Sites for Online Advertising Using the AHP, Information and Management, 40, 233–242, 2003.
65. M.P. Niemira, T.L. Saaty, "An Analytical Network Process Model for Financial-Crisis Forecasting", **International Journal of Forecasting,** 20, 573–587, 2004.
66. T.L. Saaty, **The Analytic Hierarchy Process**, McGraw-Hill, New York, 1980.
67. Amar, A. D., **Managing Knowledge Workers,** Unleashing Innovation and Productivty. iQuorum Books, Westport, Connecticut/London 2002.

(دریافت مقاله:۱۳۸۹ /۴/۲۶)

(پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۶/۱۶)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی