

چشم‌انداز مدیریت صنعتی

شماره ۱۰ - تابستان ۱۳۹۲

ص ص ۱۰۰ - ۸۵

ارزیابی عملکرد آموزشی با رویکرد مقایسه‌ای تحلیل شبکه‌ای و

دیمتل

داود طالبی*، آسیه آرشی پور**

چکیده

هر نهادی برای آگاهی از جایگاه خود در میان دیگران و بهبود عملکردش، باید به صورت مستمر ارزیابی شود. اولین گام برای ارزیابی درست، هدف‌گذاری ارزیابی و سپس تدوین شاخص‌هایی است که رسیدن به آن اهداف را ممکن می‌کنند. نکته مهم دیگر، تعیین اولویت شاخص‌ها و تأثیری است که هر یک از آن‌ها بر دیگران دارد. در این خصوص روش‌های متفاوتی وجود دارد که از میان آن‌ها می‌توان به روش تحلیل شبکه‌ای و روش دیمتل اشاره کرد. فرآیند تحلیل شبکه‌ای یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و نسبتاً جدیدی است که تمام روابط داخلی بین اجزا را به صورت نظام‌مند مورد بررسی قرار می‌دهد. روش دیمتل نه تنها می‌تواند روابط علت و معلولی بین شاخص‌ها را به صورت یک مدل ساختاری در بیاورد، بلکه می‌تواند به عنوان روشی برای مدیریت وابستگی‌های درونی مجموعه‌ای از عوامل نیز به کار گرفته شود. در این مقاله سعی خواهد شد بر اساس رویکرد مقایسه‌ای دو روش تحلیل شبکه‌ای و دیمتل، برای اولویت‌بندی شاخص‌های کلیدی آموزشی دانشگاه شهید بهشتی و تعیین ارتباطات درونی آن‌ها راهکاری ارائه شود تا این دانشگاه را برای ارزیابی عملکرد آموزشی خود توانمندتر شود.

کلیدواژه‌ها: عملکرد آموزشی؛ روش تحلیل شبکه‌ای؛ روش دیمتل.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۲/۲، تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۴/۲۵.

* عضو هیئت علمی، دانشگاه شهید بهشتی.

** کارشناس ارشد، دانشگاه شهید بهشتی (نویسنده مسئول).

E-mail: a.arashpour@gmail.com

۱. مقدمه

نظام آموزش عالی هر کشور مسئولیت خطیر تأمین و تربیت نیروی انسانی را بر عهده دارد. هریک از دانش‌آموختگان این نظام پس از اتمام دوره تحصیلی خود به نحوی وارد بازار کار می‌شوند و به کشور در رسیدن به اهدافش یاری می‌کنند؛ لذا تأثیر این افراد در تحقق سیاست‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور امری انکارناپذیر است. تأمین و تربیت نیروی انسانی متخصص و کارآموده به عنوان اساس توسعه همه‌جانبه کشورها، تولید دانش و دانش‌پژوهی و انجام تحقیقات بنیادی، توسعه‌ای و کاربردی توسط دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی انجام می‌شود؛ در نتیجه باید کوشید فعالیت‌های دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی در جهت کسب اعتبار و کیفیت قابل قبول و مورد انتظار، جهت‌دهی و هدایت شود. یکی از امور که برای تحقق این امر بسیار مفید خواهد بود، برقرار کردن نظام ارزیابی درونی عملکرد و بهره‌گیری از نتایج آن در راستای بهبود عملکرد است.

ارزیابی درونی، فرآیندی مشارکتی است که در آن اعضای یک نظام به صورت داوطلبانه و در جهت شناخت قوت‌ها، ضعف‌ها، فرصت‌ها و تهدیدها در یک محیط و فضای همکاری و تفاهم متقابل، به بررسی، مطالعه و قضاوت درباره عملکرد خود و تعیین اینکه تفکرات جاری روی کیفیت و اهداف و رسالت واحد و میزان تحقق آن‌ها در چه جایگاهی قرار دارد می‌پردازند و از نتایج حاصله به عنوان درون‌داده‌های لازم برای برنامه‌ریزی بهبود و توسعه فعالیت‌ها در آینده استفاده می‌کنند [۲]. از آنجا که آموزش و پژوهش دو رکن اساسی عملکردهای نظام آموزش عالی به شمار می‌روند، به نظر می‌رسد توجه ویژه به ارزیابی عملکرد آموزشی و پژوهشی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی باید در اولویت کارها قرار گیرد.

برای اینکه ارزیابی عملکرد به صورت مؤثر انجام شود، باید اطمینان بیابیم که شاخص‌های مورد اطمینان و مناسبی برای این کار در نظر گرفته شده‌اند؛ پس بجا است علاوه بر شاخص‌های کلی که برای ارزیابی نظام آموزش عالی کل کشور در نظر گرفته می‌شوند، هریک از دانشگاه‌ها شاخص‌های اختصاصی خود و عملکرد خود را مورد بررسی قرار دهند. تعیین اولویت هریک از این شاخص‌ها و تعیین ارتباطات درونی میان آن‌ها که معمولاً مورد غفلت واقع می‌شوند، مسئولین امر را برای سرمایه‌گذاری بیشتر و تلاش در جهت بهبود حوزه‌های اولویت‌دار یاری می‌کند.

برای اولویت‌بندی عوامل مرتبط با یک پدیده، معمولاً از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده می‌شود. بسیاری از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره سنتی، بر مبنای مفاهیمی با فرض استقلال داخلی بوده‌اند؛ اما هریک از عوامل همیشه به صورت کامل مستقل نبوده است [۵]. برای حل مشکل روابط داخلی میان شاخص‌ها، فرآیند تحلیل شبکه‌ای به عنوان یک روش نسبتاً

جدید توسط آقای ساعتی در سال ۱۹۹۶ پیشنهاد شد. روش تحلیل سلسله مراتبی یک تئوری ریاضی برای ارتباط برقرار کردن با همه انواع وابستگی به صورت نظام‌مند است [۶]. اگرچه روش تحلیل شبکه‌ای برای آگاه شدن از وضعیت ارتباطات درونی میان شاخص‌ها روش مناسبی است، به هیچ عنوان کامل و بدون نقص از عهده این کار بر نمی‌آید؛ از این رو روش دیمتل برای رفع این کاستی به کمکش می‌آید تا ضمن بهره‌مندی از اولویت‌بندی روش تحلیل سلسله مراتبی، روابط علی و معلولی میان شاخص‌ها را به صورت یک مدل ساختاری شهودی دریاورد و به عنوان راهی مؤثر برای مدیریت کردن وابستگی‌های داخلی مجموعه‌ای از معیارها به کار رود [۴].

به دلیل مزایایی که دو روش تحلیل شبکه‌ای و دیمتل دارند، در این مقاله مجموعه‌ای از شاخص‌های مؤثر را به همراه اولویت‌های آن‌ها ارائه می‌دهیم که حاصل ترکیب نتایج این دو روش است. این مجموعه می‌تواند به دانشگاه شهید بهشتی در ارزیابی عملکرد آموزشی خود یاری رساند. روند مقاله این‌گونه است که ابتدا پیشینه ارزیابی را بیان می‌کنیم، در بخش بعدی روش‌های تصمیم‌گیری را شرح می‌دهیم، سپس روش و سؤالات تحقیق را بیان می‌کنیم و در پایان، با تجزیه و تحلیل داده‌ها به بحث و نتیجه‌گیری از مطالب مطرح شده می‌پردازیم.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

تعیین استانداردها و شاخص‌های ارزشیابی برای قضاوت و ارزش‌گذاری، یکی از مهم‌ترین بحث‌های ارزیابی کیفیت نظام دانشگاهی (ارزیابی درونی و بیرونی) است. اهداف گروه‌های آموزشی با توجه به محیط و بافت هر دانشگاه، دانش موجود و نظر کارشناسان می‌تواند مجموعه‌ای از مهم‌ترین عوامل تعیین‌کننده الزامات کیفیت گروه‌های آموزشی باشد. مشارکت و بسیج تمامی اعضای هیئت علمی و صاحب‌نظران دانشگاهی در روشن کردن اهداف هر دانشگاه و نیز هدف‌های ویژه هر گروه آموزشی و تعیین استانداردها برای ارزیابی کیفیت، از جمله امور مهم و ضروری تلقی می‌شوند.

اندیشمندان و صاحب‌نظران در کشورهای مختلف، تحقیقات بنیادی قابل توجهی درباره‌ی ارزیابی عملکرد سازمان‌های غیرانتفاعی و تعیین شاخص‌های مربوطه، اعم از دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، انجام داده‌اند. سازمان‌های آموزش عالی مناطق شمالی و مرکز استرالیا در سال ۱۹۹۹ در پژوهشی با عنوان «چشم‌اندازی بر کیفیت آموزش عالی در استرالیا» موفق شدند شاخص‌های کلی ارزیابی عملکرد در آموزش عالی کشور استرالیا را فهرست کنند.

کروچلی و تیلر^۱ در سال ۲۰۰۴ در پژوهشی با عنوان «به‌کارگیری مدل‌های آماری شاخص‌های ارزیابی عملکرد در نظام آموزش عالی کشور انگلستان»، اعلام کردند که روش‌های مبتنی بر درون‌داد-برون‌داد در تعیین شاخص‌های ارزیابی عملکرد چندان مناسب نیستند. در سال ۲۰۰۷، شارون و همکاران به رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، به عنوان ابزاری برای ارزیابی آموزش عالی در اروپا توجه کردند. کراج و گلوک^۲ در سال ۲۰۰۹ به رتبه‌بندی دانشگاه‌ها، با استفاده از شاخص‌های محیطی، پژوهشی و آموزشی مبادرت ورزیدند. هدف از این مقاله بهبود در روش‌ها و شاخص‌های موجود برای رتبه‌بندی دانشگاه‌ها است. وزن‌بندی معیارها با استفاده از AHP نشان می‌دهد که مهم‌ترین شاخص‌ها مربوط به پژوهش هستند.

طی سال‌های گذشته، پژوهش‌های متعددی در زمینه ارزیابی عملکرد آموزش عالی در کشور انجام شده است که در بیشتر آن‌ها از روش تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است. در سال ۱۳۸۳ عملکرد دانشکده‌های علوم انسانی دانشگاه شهیدبهشتی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در مدلی که برای ارزیابی عملکرد دانشکده‌های علوم انسانی دانشگاه تهران در سال ۱۳۸۴ طراحی شد، یکی از موارد اصلی و مهم، بررسی بحث ارزیابی عملکرد آموزشی این دانشگاه بود. در سال ۱۳۸۵ عملکرد حوزه معاونت آموزشی دانشگاه تربیت مدرس ارزیابی شد.

آنچه در همه مدل‌های پیشنهاد شده برای ارزیابی عملکرد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی دیده می‌شود، توجه ویژه به بحث آموزش و نقد روش‌ها و شیوه‌های موجود برای ارزیابی عملکرد آموزشی دانشگاه‌ها است. در سراسر دنیا دو حوزه آموزش و پژوهش، دو وظیفه اصلی دانشگاه‌ها به شمار می‌روند؛ لذا به دست آوردن شاخص‌ها و اولویت‌بندی آنان برای محقق شدن ارزیابی عملکرد، انکارناپذیر است.

روش‌های تصمیم‌گیری. تصمیم‌گیری چندشاخصه یکی از روش‌های تصمیم‌گیری برای انتخاب گزینه‌ها از میان یک مجموعه راه حل است. در این بخش، برخی از مفاهیم کلیدی در مورد روش تحلیل شبکه‌ای و روش دیمتل را به صورت مختصر توضیح می‌دهیم:

روش تحلیل شبکه‌ای. روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره متعددی وجود دارند که بسیار مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ از میان آن‌ها می‌توانیم به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس اشاره کنیم. این روش‌ها به روابط داخلی میان عناصر کاری ندارند. برای مواجه شدن و در نظر

1. Crouchely & Taylor

2. Lukman, Krajnc & Glavic

گرفتن روابط میان عناصر در یک مجموعه، فرآیند تحلیل شبکه‌ای به عنوان یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره جدید، در سال ۱۹۹۶ توسط الساعی پیشنهاد شد [۱۰]. در این روش برای تعیین اهمیت نسبی روابط میان عناصر، از پاسخ دهندگان خواسته می‌شود که از طریق مقایسات زوجی عوامل را ارزش‌گذاری کنند. این مقایسات زوجی بر مبنای مقیاس ۹ درجه‌ای الساعی هستند که در آن ۱ به معنای ارزش برابر و ۹ به معنای ارزش خیلی مرجح است. برای ارزشیابی وزن این عناصر در تحلیل شبکه‌ای، از یک ابرماتریس استفاده می‌شود [۷].

گرچه روش تحلیل شبکه‌ای به صورت تئوریک می‌تواند روابط داخلی میان متغیرها را بررسی کند، روش هوشمندانه دیگری که برای این منظور به کار می‌رود، روش دیمتل است [۸]. این امر بدان سبب است که دیمتل می‌تواند اطلاعات بسیار ارزشمندی را برای گرفتن تصمیمات مهم تولید کند.

تکنیک دیمتل. تکنیک دیمتل (DEMATEL)^۱ برای اولین بار توسط مرکز تحقیقات مؤسسه یادبودهای جنگ در ژنو^۲ و در فاصله سال‌های ۱۹۷۲ تا ۱۹۷۶ ابداع شد [۴]. هدف از این تکنیک، مطالعه مسائل پیچیده، تحلیل آن‌ها و ایجاد ساختاری بر اساس این تحلیل است [۹]. با استفاده از این تکنیک می‌توانیم ارتباط علت و معلولی میان عوامل را درک کنیم و بر اساس آن یک مدل جامع پدید آوریم.

تکنیک دیمتل یکی از ابزارهای تصمیم‌گیری برای مواردی است که چندین معیار برای تصمیم‌گیری وجود دارد. این روش می‌تواند مسائل کیفی را به معیارهای کمی برای تصمیم‌گیری تبدیل کند. در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره، هنگامی که لازم باشد مسائل پیچیده را در حین روشن کردن روابط میان عناصر مهم آن‌ها حل کنیم، باید از روش دیمتل استفاده کنیم. در تکنیک دیمتل، روابط کمی بین عوامل چندگانه یک مسئله و تأثیر هر یک از آن‌ها بر دیگری محاسبه می‌شود. گفتنی است که در این روش، میزان تأثیر مستقیم و غیرمستقیم عوامل بر یکدیگر سنجیده می‌شود.

با روش دیمتل می‌توانیم عوامل موجود را به دو گروه علت و معلول تقسیم کنیم. برای این کار باید مراحل زیر را طی کنیم:

۱. ایجاد ماتریس روابط مستقیم (A): برای تشکیل این ماتریس از پاسخ‌دهندگان خواسته می‌شود که روابط میان هر جفت شاخص را با عددی بین ۱ تا ۱۰۰ نمایش دهند. اگر تعداد پاسخ‌دهندگان بیش از یک نفر باشد، ماتریس نهایی، از به دست آوردن میانگین هندسی اعداد پاسخ‌دهندگان حاصل می‌شود.

1. Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
2. Geneva Research Center of the Battelle Memorial Institute

۲. نرمالیزه کردن ماتریس روابط مستقیم: بر مبنای ماتریس روابط مستقیم، ماتریس نرمالیزه از طریق فرمول‌های زیر به دست می‌آید:

$$X = k \cdot A \quad (1)$$

$$K = \frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

۳. به دست آوردن ماتریس روابط کلی: هنگامی که ماتریس روابط مستقیم نرمالیزه به دست آمد، ماتریس روابط کلی (T) می‌تواند از فرمول زیر محاسبه شود که در آن I نشانگر ماتریس واحد است.

$$T = X (I - X)^{-1} \quad (3)$$

۴. ایجاد نمودار علت و معلول: در این نمودار که از نتایج ماتریس روابط کلی به دست می‌آید، D+R محور افقی را نشان می‌دهد که نشانگر اهمیت شاخص است و از اضافه کردن D به R به دست می‌آید. D جمع ستونی ماتریس روابط کلی است و نشان می‌دهد که یک شاخص چقدر از شاخص‌های دیگر تأثیر می‌پذیرد؛ درحالی که R نشان‌دهنده جمع سطری ماتریس روابط کلی است و نشان می‌دهد که یک شاخص چقدر بر شاخص‌های دیگر تأثیر می‌گذارد. محور عمودی R-D از تفریق D از R به دست می‌آید و می‌تواند شاخص‌ها را به دو گروه علت و معلول تقسیم کند. اگر این مقدار مثبت باشد، شاخص به گروه علت تعلق دارد و در صورت منفی بودن، متعلق به گروه معلول است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

تحقیق حاضر، تحقیق توصیفی به شمار می‌رود. تحقیق توصیفی شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آن‌ها توصیف کردن شرایط یا پدیده‌های مورد بررسی است [۱]. برای بررسی موضوع مورد تحقیق، از تحقیق پیمایشی استفاده کرده‌ایم.

در گردآوری اطلاعات، از هر دو منبع اولیه و ثانویه استفاده کرده‌ایم. اطلاعات ثانویه از کتب، مقالات، اینترنت و اطلاعات مربوط به هیئت نظارت و ارزیابی عملکرد دانشگاه شهید بهشتی و اطلاعات اولیه از طریق پرسشنامه‌ها جمع‌آوری شده است. پرسشنامه مربوط به تعیین شاخص‌ها، ۳۳ شاخص دارد که بر اساس مقیاس لیکرت ارزش‌گذاری شده‌اند. ضریب آلفای کرونباخ پرسشنامه، ۰٫۹۶ بوده است که پایایی پرسشنامه را تأیید می‌کند. در پرسشنامه دوم، شاخص‌های

آموزشی به دست آمده از مرحله قبل، با استفاده از دو روش تحلیل شبکه‌ای و دیمتل اولویت‌بندی شده‌اند و ارتباطات درونی آن‌ها به دست می‌آید. جدول شماره ۱ نرخ‌های سازگاری ماتریس‌های مربوط به روش تحلیل شبکه‌ای را ارائه می‌دهد. گفتنی است که اگر این مقادیر از ۰/۱ کوچک‌تر باشد، پایایی پرسشنامه مورد تأیید قرار می‌گیرد؛ در غیر این صورت باید پاسخگویی به پرسشنامه‌ها تکرار شود [۳]. با توجه به ارقام به دست آمده، پایایی پرسشنامه تأیید می‌شود.

جدول ۱. نرخ سازگاری ماتریس‌های روش تحلیل شبکه‌ای

ردیف	نام ماتریس	نرخ سازگاری
۱	آموزش	۰/۰۸۳
۲	نرخ رشد تعداد اعضای هیئت علمی شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی و دانش‌افزایی	۰/۰۵۶
۳	تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه استادی	۰/۰۲۹
۴	تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه دانشیاری	۰/۰۴۳
۵	نرخ قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر	۰/۰۲۷
۶	نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان	۰/۰۴۸
۷	نسبت اعضای هیئت علمی با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان	۰/۰۸۲

پایایی پرسشنامه دیمتل، با توجه به اینکه توسط خبرگان پاسخ داده شده است، تأیید شده است.

جامعه آماری پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه اول در جدول شماره ۲ نمایش داده شده است. بدیهی است به علت کوچک بودن جامعه آماری، نیازی به استفاده از نمونه آماری نبوده است. جامعه آماری پرسشنامه دوم نیز متشکل از معاونین آموزشی دانشکده‌های دانشگاه شهید بهشتی بوده است.

جدول ۲. جامعه آماری پرسشنامه اول

ردیف	سمت افراد
۱	رئیس دانشگاه شهید بهشتی
۲	معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی
۳	مدیریت واحد نظارت و ارزیابی دانشگاه شهید بهشتی
۴	مدیر تحصیلات تکمیلی دانشگاه شهید بهشتی
۵	معاون سابق آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه شهید بهشتی

برخورداری از یک سامانه ارزیابی عملکرد مناسب در نهادی همچون دانشگاه، نه تنها جو رقابتی مناسبی را در میان دانشکده‌ها پدید می‌آورد و آن‌ها را به تلاش بیشتر ترغیب می‌کند،

بلکه با هم‌سوسازی فعالیت‌های آن‌ها به وسیله تعیین شاخص‌هایی هماهنگ، بر ارتقای سطح دانشگاه نیز تأثیر می‌گذارد. پژوهش حاضر درصدد پاسخگویی به سؤالات زیر است:

۱. شاخص‌های آموزشی منتخب برای ارزیابی عملکرد آموزشی دانشگاه شهید بهشتی کدامند؟
۲. اولویت‌بندی شاخص‌های آموزشی مورد بررسی با استفاده از روش ANP و DEMATEL به چه صورت خواهد بود؟ آیا میان نتایج حاصل از دو روش اولویت‌بندی، تفاوت وجود دارد؟

۴. تحلیل داده و یافته‌های پژوهش

برای تعیین شاخص‌های کلیدی از میان ۳۳ شاخص مطرح شده در پرسشنامه با طیف ۹ تایی، شاخص‌هایی که میانگین امتیازات به دست آمده آن‌ها بالاتر از ۸ بود، به عنوان شاخص‌های کلیدی انتخاب شدند. در جدول شماره ۳، شش شاخص برگزیده آموزشی از نظر خبرگان این کار را آورده‌ایم.

جدول ۳. شاخص‌های آموزشی برگزیده

ردیف	نام شاخص
۱	نرخ رشد تعداد اعضای هیئت علمی شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی و دانش‌افزایی (A1)
۲	تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه استادی (A2)
۳	تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه دانشیاری (A3)
۴	نرخ قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر (A4)
۵	نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان (A5)
۶	نسبت اعضای هیات علمی با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان (A6)

با بررسی نتایج پرسشنامه‌های مربوط به روش تحلیل شبکه‌ای که توسط معاونین آموزشی دانشکده‌های دانشگاه شهید بهشتی تکمیل شده بود و با گرفتن میانگین هندسی میان آن‌ها و انجام محاسبات مربوط، وزن‌های هریک از شاخص‌های منتخب به دست می‌آید. به ماتریس حاصل که از کنار هم قرار دادن وزن شاخص‌های مختلف پدید آمده است، ابرماتریس می‌گویند. سپس از ضرب ابرماتریس حاصل در وزن‌های به دست آمده برای ماتریس اولیه، وزن‌های نهایی برای هریک از شاخص‌ها به دست می‌آید.

$$\begin{matrix}
 & \begin{matrix} A1 & A2 & A3 & A4 & A5 & A6 \end{matrix} \\
 \begin{matrix} A1 \\ A2 \\ A3 \\ A4 \\ A5 \\ A6 \end{matrix} & \begin{bmatrix}
 0 & 0.2141 & 0.2148 & 0.7543 & 0.1364 & 0.1797 \\
 0.2785 & 0 & 0.1338 & 0.2378 & 0.1956 & 0.2284 \\
 0.1497 & 0.2248 & 0 & 0.2378 & 0.1858 & 0.2912 \\
 0.1344 & 0.1873 & 0.2219 & 0 & 0.2976 & 0.1575 \\
 0.1629 & 0.1614 & 0.1213 & 0.3614 & 0 & 0.1438 \\
 0.3313 & 0.2898 & 0.3977 & 0.8733 & 0.2183 & 0
 \end{bmatrix}
 \end{matrix}
 \begin{bmatrix}
 0.1365 \\
 0.2603 \\
 0.0989 \\
 0.1220 \\
 0.2219 \\
 0.1602
 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix}
 0.13677 \\
 0.1602 \\
 0.19006 \\
 0.1802 \\
 0.1213 \\
 0.2104
 \end{bmatrix}$$

در ادامه، پرسشنامه مربوط به روش دیمتل را بررسی می‌کنیم و با گرفتن میانگین هندسی میان پاسخ‌های جامعه آماری، ماتریس اولیه حاصل می‌شود. پس از آن، ماتریس روابط مستقیم نرمالیزه می‌شود و در نهایت با بهره‌گیری از تکنیک دیمتل و روابط موجود، ماتریس روابط کلی به دست می‌آید. در زیر، سه مرحله ذکر شده را به همراه ماتریس‌هایشان آورده‌ایم.

ماتریس ۱: ماتریس روابط مستقیم

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0	78	78	0	0	60
A2	69	0	79	68	45	90
A3	73	45	0	54	45	84
A4	61	66	70	0	83	65
A5	33	0	0	80	0	40
A6	68	88	86	78	60	0

ماتریس ۲: ماتریس شدت نسبی روابط مستقیم

	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0	0.205	0.205	0	0	0.158
A2	0.182	0	0.208	0.179	0.118	0.237
A3	0.192	0.118	0	0.142	0.118	0.221
A4	0.161	0.174	0.184	0	0.218	0.171
A5	0.087	0	0	0.211	0	0.105
A6	0.179	0.232	0.226	0.205	0.158	0

ماتریس ۳: ماتریس تاثیر نسبی روابط مستقیم و غیرمستقیم

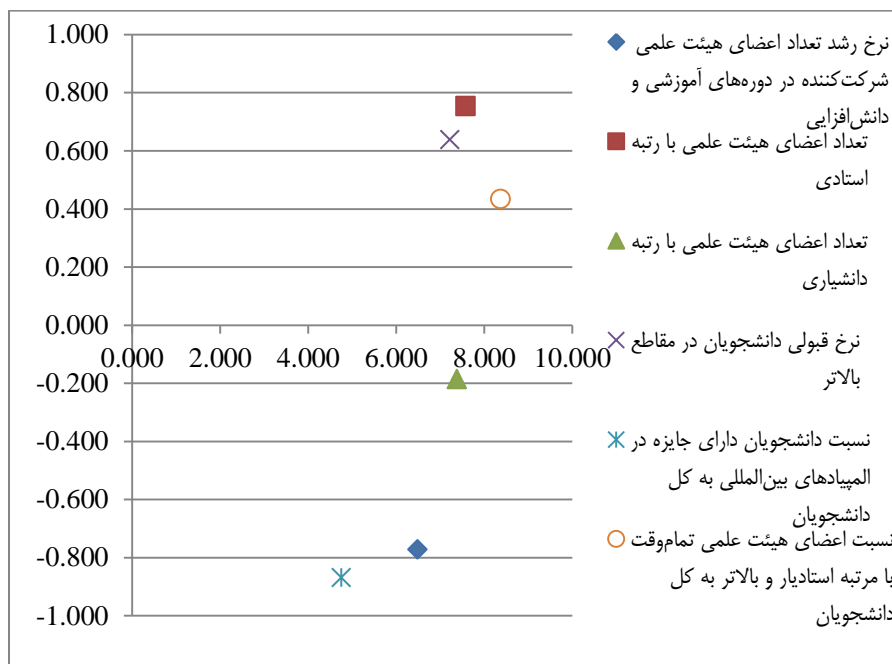
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
A1	0.411	0.563	0.608	0.374	0.313	0.588
A2	0.742	0.558	0.791	0.680	0.559	0.836
A3	0.668	0.589	0.532	0.578	0.493	0.735
A4	0.687	0.660	0.724	0.503	0.610	0.746
A5	0.348	0.269	0.293	0.426	0.220	0.385
A6	0.772	0.773	0.834	0.731	0.615	0.679

پس از انجام محاسبات و به دست آوردن جمع سطری و ستونی، جدول زیر پدید می‌آید.

جدول ۴. تاثیرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل

	Ri	Di	Ri-Di	Ri+Di
نرخ رشد تعداد اعضای هیئت علمی شرکت کننده در دوره‌های آموزشی و دانش‌افزایی	۲/۸۵۷	۳/۶۲۹	-۰/۷۷۲	۶/۴۸۵
تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه استادی	۴/۱۶۶	۳/۴۱۲	-۰/۷۴۴	۷/۵۷۸
تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه دانشیاری	۳/۵۹۶	۳/۷۸۲	-۰/۱۸۶	۷/۳۷۸
نرخ قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر	۳/۹۳۰	۳/۲۹۱	-۰/۶۳۹	۷/۲۲۱
نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان	۱/۹۴۱	۲/۸۱۰	-۰/۸۶۹	۴/۷۵۲
نسبت اعضای هیئت علمی تمام‌وقت با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان	۴/۴۰۳	۳/۹۶۸	-۰/۴۳۵	۸/۳۷۱

با در نظر گرفتن جدول بالا، نمودار علت و معلول شاخص‌ها به شکل زیر به دست می‌آید:



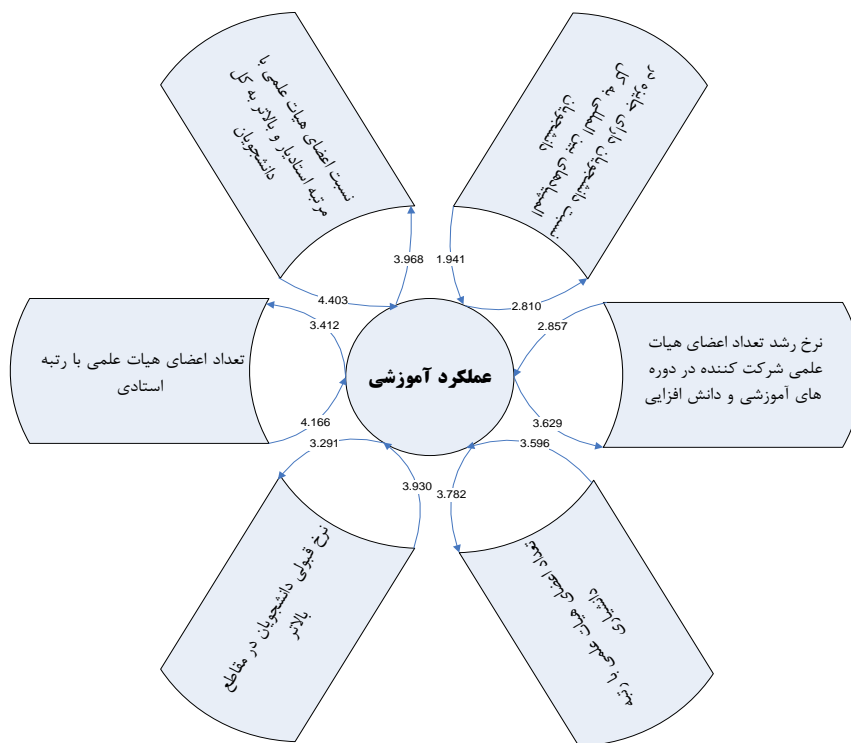
نمودار ۱: نمودار تأثیر عوامل

مزیت روش دیمتل این است که می‌تواند اولویت‌بندی شاخص‌ها را چه از لحاظ تأثیرپذیری و چه از لحاظ تأثیرگذاری مشخص کند. داشتن چنین اطلاعاتی مسئولین دانشگاه را قادر می‌کند برنامه‌ریزی خود را به گونه‌ای انجام دهند که به شاخص‌هایی که بیشترین تأثیر را بر دیگران می‌گذارند، اهمیت بیشتری داده شود و شاخص‌هایی که بیشترین تأثیر را از دیگران می‌پذیرند، از سرمایه کمتری بهره‌مند شوند. در جدول شماره ۵ این اولویت‌بندی را آورده‌ایم.

جدول ۵. اولویت‌بندی شاخص‌های آموزشی با تحلیل دیمتل

اولویت از لحاظ تأثیر گذاری		اولویت از لحاظ تأثیر پذیری	
شاخص	ردیف	شاخص	ردیف
نسبت اعضای هیئت علمی تمام‌وقت با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان	۱	نسبت اعضای هیئت علمی تمام‌وقت با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان	۱
تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه استادی	۲	تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه دانشیاری	۲
نرخ قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر	۳	نرخ رشد تعداد اعضای هیئت علمی شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی و دانش‌افزایی	۳
تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه دانشیاری	۴	تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه استادی	۴
نرخ رشد تعداد اعضای هیئت علمی شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی و دانش‌افزایی	۵	نرخ قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر	۵
نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان	۶	نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان	۶

اگر عملکرد آموزشی دانشگاه شهید بهشتی را ترکیبی از شاخص‌های یاد شده در نظر بگیریم، می‌توانیم استنباط کنیم که R میزان تأثیرگذاری شاخص موردنظر را بر عملکرد آموزشی دانشگاه و D میزان اثرپذیری شاخص موردنظر را از عملکرد کلی آموزش دانشگاه نشان می‌دهد. نمودار شماره ۲ مجموعه این ارتباطات را به صورت شماتیک نشان می‌دهد.



نمودار ۲. تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌ها بر عملکرد آموزشی

۵. نتیجه‌گیری

شاخص‌های ارزیابی عملکرد هر سازمان باید منحصر به فرد و بر مبنای تقویت نقاط قوت و کاستن از نقاط ضعف باشد. تعیین یک سری شاخص معین برای ارزیابی عملکرد همه سازمان‌ها، حتی در صورتی که فعالیت‌های نسبتاً مشابهی داشته باشند، کاری غیرعلمی و بسیار دشوار است؛ بنابراین، نحوه ارزیابی عملکرد سازمان‌ها بسته به تفاوت اهداف، فرهنگ‌های متفاوت سازمانی و قابلیت‌ها و منابع در دسترس آن‌ها، متفاوت است و یک راه‌حل استاندارد برای همه سازمان‌ها وجود ندارد. برای ارزیابی عملکرد آموزشی دانشگاه شهید بهشتی، با توجه به نظرات خبرگان، شش شاخص مندرج در جدول شماره ۳ پیشنهاد شد و برای تعیین اولویت و مشخص شدن شاخص‌های مهم برای سرمایه‌گذاری و تمرکز بیشتر از دو روش تحلیل شبکه‌ای و دیمتل استفاده شد که نتایج حاصل از این دو روش در جدول شماره ۶ ارائه می‌شود.

جدول ۶. مقایسه اولویت‌بندی شاخص‌ها از دو روش تحلیل شبکه‌ای و دیمتل

نام شاخص	اولویت دیمتل	اولویت ANP
نرخ رشد تعداد اعضای هیئت علمی شرکت‌کننده در دوره‌های آموزشی و دانش‌افزایی	۵	۵
تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه استادی	۲	۴
تعداد اعضای هیئت علمی با رتبه دانشیاری	۴	۲
نرخ قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر	۳	۳
نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان	۶	۶
نسبت اعضای هیئت علمی با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان	۱	۱

نتایج و یافته‌های پژوهش به طور خلاصه عبارت‌اند از:

۱. روابط داخلی کلیدی میان خوشه‌های داخلی از طریق روش دیمتل به دست می‌آید؛ درحالی‌که روابط میان خود خوشه‌ها باید از طریق روش تحلیل شبکه‌ای تعیین شود. به نظر می‌رسد روش دیمتل با در نظر گرفتن روابط مستقیم و غیرمستقیم میان شاخص‌ها می‌تواند به روابط علت و معلولی شاخص‌ها توجه کند و نتایج دقیق‌تری را به پژوهشگر ارائه دهد.
۲. اکنون دانشگاه شهید بهشتی از مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای ارزیابی عملکرد آموزشی خود استفاده می‌کند که تعدد آن‌ها باعث می‌شود امر ارزیابی با دقت زیاد انجام نشود. بنابراین باید با تمرکز بر شاخص‌های پیشنهادی حوزه آموزش که از تأیید خبرگان این امر نیز برخوردار هستند، در تقویت کار ارزیابی دانشگاه و بهبود عملکرد آن کوشید.
۳. با توجه به جدول شماره ۶ نتیجه می‌گیریم که با وجود اهمیت دو عامل میزان تجربه و رتبه علمی اساتید، تعداد کافی اساتید به ازای هریک از دانشجویان، مهم‌ترین شاخص تأثیرگذار بر عملکرد آموزشی دانشگاه است. این موضوع نشان می‌دهد که از نظر خبرگان این امر، تعامل میان دانشجویان و اساتید و بهره‌مندی آنان از نظرات یکدیگر نقش مهمی را در ارتقای عملکرد آموزشی دانشگاه ایفا می‌کند و چنانکه از نتایج تحقیق برمی‌آید این تأثیر به مراتب بیشتر از اثر وجود چند عضو هیئت علمی با درجه استادی است که دانشجویان تماس کمی با آن‌ها دارند. چنانکه از نتایج جدول برمی‌آید، تعداد دانشجویانی که در المپیادها مقامی به دست آورده‌اند، با اینکه می‌تواند مبنای مناسبی برای سنجش وضعیت آموزشی دانشگاه باشد، نسبت به شاخص‌های دیگر اهمیت کمتری دارد که نشان می‌دهد سنجش سطح آموزش دانشگاه تنها بر مبنای عده‌ای خاص که شاید سهم عمده‌ای از موفقیتشان را مدیون استعداد و توانایی خود باشند تا آموزش‌های دانشگاهی، درست به نظر نمی‌رسد.
۴. از جدول شماره ۵ نتیجه می‌گیریم که شاخص نسبت اعضای هیئت علمی تمام‌وقت با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان، در عین حال که اثرگذارترین شاخص بر شاخص‌های آموزشی دیگر است، بیشترین تأثیر را از شاخص‌های دیگر می‌پذیرد؛ بنابراین توجه به این نسبت

و بهینه نگه داشتن آن، در عملکرد آموزشی و بهبود عملکرد کلی دانشگاه بسیار اهمیت دارد. مقدار منفی Ri-Di یعنی شاخص نسبت دانشجویان دارای جایزه در المپیادهای بین‌المللی به کل دانشجویان نشان می‌دهد که این نسبت در کل از شاخص‌های دیگر تأثیر می‌پذیرد؛ درحالی‌که شاخص‌های دیگر در مجموع بر عوامل دیگر تأثیر می‌گذارند. بیشترین مقدار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری (Ri+Di) در میان شاخص‌های آموزشی، به نسبت اعضای هیئت علمی تمام‌وقت با مرتبه استادیار و بالاتر به کل دانشجویان اختصاص دارد.

انجام پژوهش حاضر به دلیل ناآشنایی پاسخگویان با پرسشنامه مربوط به روش ANP و دیمتل، بسیار مشکل‌آفرین بوده است. همچنین به دلیل مشغله زیاد جامعه آماری، فرآیند پاسخگویی به سؤالات کمی زمان‌بر بوده است. در پایان امیدواریم با توجه به اهمیت بحث ارزیابی عملکرد و خطیر بودن وظایف نهادی چون دانشگاه، در پژوهش‌های آتی بحث ارزیابی عملکرد از ابعاد دیگری مورد بررسی قرار گیرد و از برآیند نتایج به دست آمده مدلی جامع برای ارزیابی عملکرد دانشگاه ارائه شود.

منابع

۱. خاکی، غ. (۱۳۷۹). روش تحقیق در علوم رفتاری. تهران: مرکز انتشارات علمی.
۲. محمدی، ر. (۱۳۸۷). راهنمای عملی انجام ارزیابی درونی در نظام آموزش عالی ایران: تجارت ملی و بین‌المللی. تهران: سازمان سنجش آموزش کشور. صص ۳۱-۳۳.
۳. سرمد، زهره، بازرگان، عباس و الهه حجازی. (۱۳۸۳). روش‌های تحقیق در علوم رفتاری. چ ۱۰. تهران: نشر آگه.
4. Fontela, E., & Gabus, A. (1976). *The dematel observer*. Battelle Geneva Research Centre .
- 50 Leung, L., Hui, Y., & Zheng, M. (2003). Analysis of compatibility between interdependent matrices in ANP. *Journal of the operational Research Society* , 54(7),758-768.
- 60 Saaty, T.L. (2004). *The analytic network process: Dependence and feedback in decision making*. the 17th international Conference on multiple Criteria Decision making. Whistler conference centre.
7. Sekitani, K., & Takahashi, I. (2001). A unified model and analysis for AHP and ANP. *Journal of the operations research society of japan* , 67-89.
8. Saaty, Thomas.L. (1999). *Fundamental of the analytic network process*. University of pittsburgh, USA»
9. Wu, Hsin-Hung. et al. (2010). A Combination of AHP and DEMATEL in Evaluating the criteria of Employment Service Outreach Program Personnel. *International Thchnology Journal*, 9(13), 569-575
10. Yuksel, Ihsan. & Dagdeviren, Metin. (2009). *A fuzzy analytic network process(ANP) model for measurement of sectoral competition level (SCL), expert system with application*. 37, 1005-1014