

شناسایی و تحلیل عوامل حیاتی موفقیت حوزه آموزش در مراکز آموزش عالی با استفاده از نگاشت‌های ادراکی فازی

مسلم آرمان مهر^۱ MSc، حسن جهانشاهی^۱ PhD، سیدضیاءالدین قاضی‌زاده فرد^۱ PhD،
امیر تربتی^{*} MSc، محمد رحیمی پور^۱ MSc

*گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران
^۱گروه مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه جامع امام حسین (ع)، تهران، ایران

چکیده

اهداف: در محیط پویای کنونی، سازمان‌های آموزشی باید با رفتاری فعال و پویا محیط خود را با نگاهی جامع رصد کنند و عوامل دستیابی به اهداف خود را در این محیط شناسایی نمایند. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی، بررسی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر موفقیت حوزه آموزش دانشکده‌های فنی و مهندسی به روش FCM بود.

روش‌ها: پس از بررسی ادبیات پژوهش و شناسایی عوامل موثر در موفقیت حوزه آموزش دانشکده‌های فنی و مهندسی، نمونه‌ای ۳۶ نفری که به روش نمونه‌گیری قضاوتی هدفمند از میان اساتید و مدیران انتخاب شده بودند، به شناسایی عوامل نهایی پرداختند. روایی محتوایی پرسش‌نامه به روش لاشه و همچنین پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ (۰/۸۱) تایید شد. پس از طبقه‌بندی عوامل نهایی در ۷ بخش، روابط علی بین عوامل و میزان تاثیر آنها بر یکدیگر با کمک ۱۲ نفر از خبرگان تعیین شد. از نرم‌افزارهای FCMapper 1 و Pajek 64 برای رسم FCM استفاده شد.

یافته‌ها: از نظر شاخص مرکزیت (مجموع تاثیرپذیری و تاثیرگذاری)، مفاهیم "توانمندسازی دانشجوی"، "اعتبار و وجهه دانشگاه"، "بودجه دریافتی دانشکده"، "هماهنگی آموزش با نیاز جامعه"، "جذب و حفظ استاد برتر"، "توانایی علمی و به‌روزرودن استادان"، "آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس"، "تعداد رشته‌های تحصیلی برگزار شده" و "هدف ۱۰ ساله"، مرکزی‌ترین مفاهیم بودند.

نتیجه‌گیری: FCM ابزاری کارآمد و مفید برای تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر مفاهیم و اهداف است و می‌تواند متغیرهای زبانی فازی را به وزن‌هایی تبدیل نماید و از آنها در مدل‌سازی استفاده کند.

کلیدواژه‌ها: عوامل حیاتی موفقیت، نگاشت ادراکی فازی، اهداف بلندمدت، آموزش، دانشکده فنی و مهندسی

Identification and analysis of critical success factors in higher education using fuzzy cognitive maps

Armanmehr M.¹ MSc, Jahanshahi H.¹ PhD, Gazizade Fard S. Z.¹ PhD, Torbati A.* MSc, Rahimipour M.¹ MSc

*Department of Industrial Engineering, Faculty of Technics & Engineering, Imam Hossein University, Tehran, Iran

¹Department of Industrial Engineering, Faculty of Technics & Engineering, Imam Hossein University, Tehran, Iran

Abstract

Aims: In current dynamic environment, educational organizations have to screen their environment actively and dynamically, and detect their goals achieving parameters in it. The purpose of this research was to recognize, analyze and categorize the effective factors on success of educational field of engineering faculties by FCM method.

Methods: After analyzing the field literature and recognizing the effective factors of educational success in engineering faculties, 36 persons who were selected by judiciary purposeful sampling method among managers and teachers, recognized and selected the final effective factors. Content validity and reliability (Cronbach's alpha methods) of the questionnaire were confirmed. After categorizing the final factors in 7 parts, the causal relation of the factors and their effect level was determined by 12 experts. FCMapper 1 and Pajek 64 softwares were used to draw FCM.

Results: According to centrality characteristics (sum of effectiveness and affectedness), "university students empowerment", "university reliability", "faculty incoming budget", "cooperation of education and social needs", "absorbing and remaining of better teachers", "teachers' scientific power and update", "proper and achievable laboratories and workshops", "amount of educational fields" and "ten-year goal" were the most central concepts.

Conclusion: FCM is an effective and advantageous instrument for analyzing the effective factors of concepts and goals and can change the fuzzy linguistic parameters to some weights and use them for modeling.

Keywords: Critical Success Factors (CSF), Fuzzy Cognitive Mapping (FCM), Long-Term Goals, Education, Faculty of Engineering

مقدمه

سه کارکرد اصلی مجموعه‌های دانشگاهی یا نظام آموزش عالی امروز که یونسکو بر آن تاکید دارد "پژوهش یا تولید دانش"، "آموزش یا انتقال دانش" و "خدمات یا اشاعه و نشر دانش" هستند [۱]. پس از پژوهش، دومین کارکرد اصلی آموزش عالی، انتقال دانش تولیدشده به نسل‌های جوان به‌منظور تربیت دانش‌آموختگان فرهیخته و نیروی انسانی متخصص برای جامعه است. دانشگاه در جوامع صنعتی نوین، با تربیت دانش‌آموختگان فرهیخته، عامل اصلی پیدایش و شکل‌گیری اندیشه‌ها و جهان‌بینی‌های نو و نهضت‌های فلسفی و اجتماعی و نیز مکانی مناسب برای تضارب افکار است. دانشگاه‌ها از سوی دیگر و به‌طور همزمان، تامین‌کننده نیروی انسانی متخصص برای بخش‌های مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی نیز به‌شمار می‌آیند [۱].

در محیط پویای کنونی، سازمان‌ها و از جمله سازمان‌های آموزشی باید رفتاری فعال و پویا از خود نشان داده و محیط خود را با نگاهی جامع رصد کنند و عوامل دستیابی به اهداف خود را در این محیط شناسایی نمایند. بخش مهمی از برنامه‌ریزی مستلزم آگاهی از عوامل و اسباب حیاتی است که می‌تواند چگونگی رسیدن به اهداف را مشخص کند. عوامل حیاتی موفقیت (CSF) در سازمان، عواملی هستند که بیشترین تاثیر را بر موفقیت بازیگران آن سازمان می‌گذارند. عواملی که آگاهی از آنها برای سازمان‌ها بسیار حیاتی است و عدم توجه به آن موجب شکست می‌شود. پیشینه تحقیقات در زمینه CSFها به سال ۱۹۶۱ بازمی‌گردد، جایی که *دانیل* برای بار اول بحث "عوامل موفقیت" را در ادبیات مدیریت مطرح نمود [۲]. اما در دهه‌های گذشته بسیاری از صاحب‌نظران مدیریت سعی بر آن داشته‌اند تا با شناسایی CSFها، مدیران را در موفقیت سازمان‌های خود یاری رسانند [۳]. برای مثال CSFها در مدل‌سازی عوامل موفقیت پروژه‌های IT [۴، ۵] و سیستم مدیریت یادگیری استفاده شده است [۶].

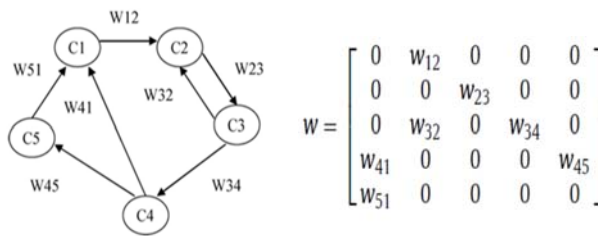
شناسایی عوامل حیاتی موفقیت موجب می‌شود که سازمان تصمیمات راهبردی خود را در درجه اول براساس برخورداری حداقلی از همه عوامل و در درجه دوم براساس برتری در چند عامل پایه‌گذاری نماید [۳]. برای شناسایی CSFها می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده نمود، ولی بررسی مستندات و مصاحبه، ۲ ابزار اصلی استخراج و شناسایی CSFهای سازمان هستند [۷]. بر این اساس، روش‌های مهم شناسایی CSFها مطالعه عملیات، مطالعه موردی، روش دلفی، مصاحبه گروهی و جمعی، بازنگری ادبیات، تحلیل چندگونه، تحلیل سناریو و مصاحبه ساختاریافته هستند [۸].

پژوهش‌هایی با رویکردهای مختلف درباره عوامل موثر بر کیفیت آموزش در مراکز آموزش عالی صورت گرفته است و در برخی موارد به آسیب‌شناسی پرداخته و موانع آموزش را بررسی کرده‌اند. *نتیجی/اردبیلی* و همکاران در بررسی عوامل موثر بر کیفیت آموزش

دانشکده‌های پزشکی از نظر دانشجویان و استادان بیان می‌کنند که آموزش پزشکی و فراگیر علوم پزشکی در سطوح مختلف مستلزم وجود برنامه آموزشی مدون و کارآمد، اساتید مجرب، محیط آموزشی مناسب، تجهیزات و امکانات فنی مورد نیاز است و توجه مسئولان به مشکلات آموزش و تربیت نیروی انسانی متخصص و مشارکت بیشتر اعضای هیات علمی در جامعه دانشگاهی امری ضروری است [۹]. در پژوهش *هاشمی* در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، مهم‌ترین مشکل آموزشی زیادبودن تعداد دانشجویان در کلاس‌های درسی مانند تشریحی و آزمایشگاهی است [۱۰]. به اعتقاد *رمزگویان* و همکاران، برگزاری جلسات استادان با دانشجویان، برگزاری سمینارهای علمی، میزان امکانات آموزشی دانشکده و فعالیت‌های فوق برنامه در ارتقای کیفیت آموزش موثر است [۱۱]. به گزارش *خزاعی* و همکاران، وجود برنامه‌های مدون و دقیق آموزشی، رعایت انضباط آموزشی، وجود استادان باسابقه و انسجام گروهی، وجود وسایل کمک آموزشی و تهیه اسلاید توسط اساتید و برآورده‌شدن احتیاجات اقتصادی دانشجویان و امنیت شغلی آنها از عوامل موفقیت آموزش هستند [۱۲]. *بهرامی* و همکاران، پژوهش و برنامه‌های آموزشی را از عوامل تاثیرگذار بر کیفیت گروه آموزشی معرفی می‌کنند [۱۳].

نگاشت ادراکی فازی (FCM) روش محاسباتی نرم برای مدل‌کردن سیستم‌هاست. FCMها حقایق، اشیا و فرآیندها را به ارزش‌ها، سیاست‌ها و اهداف ارتباط می‌دهند و چگونگی انجام اعمال متقابل و نحوه عملکرد حوادث پیچیده را پیش‌گویی می‌کنند و به سئوالات بر مبنای "چه می‌شود ... اگر؟" پاسخ می‌دهند [۱۴]. با کمک FCM، تصویری کلی از روابط بین عوامل موفقیت نشان داده می‌شود و تاثیر CSFها بر اهداف سازمان مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. FCM توسعه‌یافته نگاشت ادراکی است. نگاشت ادراکی گرافی جهت‌دار برای بازنمایی ارتباطات علی میان چند شی یا مفهوم است و برای اولین بار توسط *رابرت اکسلراد*، دانشمند علوم سیاسی، در دهه ۱۹۷۰ پیشنهاد و به‌کار گرفته شد [۱۵]. نگاشت ادراکی حاوی ۲ عنصر اصلی مفاهیم و ارتباطات علی است. مفاهیم تحت عنوان متغیرها و ارتباطات علی به‌عنوان روابط میان متغیرها بازنمایی می‌شوند [۱۶]. اگر بین دو متغیر رابطه مستقیم (مثبت) باشد، افزایش یا کاهش در متغیر علت موجب تغییر در همان جهت (افزایش یا کاهش) در متغیر معلول خواهد شد. اگر رابطه معکوس (منفی) باشد، تغییری که متغیر علت پیدا می‌کند در جهت عکس بر متغیر معلول اعمال می‌شود [۱۷]. لذا با توجه به کیفی بودن حیطه نگاشت‌های ادراکی و از سوی دیگر با در نظر گرفتن توان کمی‌سازی منطق فازی، *کاسکو* نگاشت‌های ادراکی فازی با وزن‌های فازی را در سال ۱۹۸۶ معرفی می‌کند [۱۷]. بر مبنای تعریف وی، FCM نمودار گرافیکی هدایت‌شده با هدف نمایش روابط علت و معلولی میان عوامل است که رابطه میان

معاونان آموزشی دانشکده و دانشگاه و دانشجویان تحصیلات تکمیلی) ۵۱ نفر براساس محاسبه حجم نمونه با فرمول مربوطه به روش نمونه‌گیری قضاوتی هدفمند انتخاب شدند.



شکل ۱) نمونه‌ای از نگاشت ادراکی فازی (FCM) و ماتریس روابط آن

از آنجایی که این پژوهش نظری و عملی نیازمند مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی بود، با بررسی ادبیات موضوع، عوامل اولیه تاثیرگذار بر موفقیت فعالیت آموزشی دانشکده و نیز عوامل تاثیرپذیر از موفقیت آموزشی دانشکده شناسایی شدند.

پرسش‌نامه‌ای محقق‌ساخته براساس اطلاعات اولیه طراحی و به روش توزیعی (برای نمونه‌های آماری) و مصاحبه (برای خبرگان) برای تعیین عوامل موثر بر موفقیت دستیابی به اهداف آموزشی دانشکده و سنجش‌های آموزش استفاده شد. میزان تاثیر عوامل بر یکدیگر به‌صورت متغیرهای زبانی فازی "خیلی کم"، "کم"، "متوسط"، "زیاد" و "خیلی زیاد" ثبت و با کمک روش غیرفازی‌سازی مرکز میانگین (MOM) به اعداد قطعی در بازه [-۱، ۱] تبدیل شد (هر چه عدد به‌دست آمده به -۱ یا ۱ نزدیک‌تر باشد، به معنای تاثیرگذاری بیشتر و هر چه عدد به صفر نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده تاثیر ضعیف عوامل بر یکدیگر است). ۱۳ پرسش‌نامه برای آزمون روایی محتوایی به روش لاشه بین خبرگان توزیع و ۹ عدد برگردانده شد. طبق نظر ایشان مفاهیم آموزش برای رشد و تربیت کارکنان، آشنایی کارکنان بخش آموزش با امور و مسایل آموزش، استفاده از فناوری در امور آموزش کارکنان (تاثیر فناوری)، امکانات رفاهی و ورزشی برای دانشجویان، مشارکت دادن دانشجویان در تصمیم‌گیری‌های آموزشی و شناسایی و تشویق گروه‌های آموزشی فعال از پرسش‌نامه حذف شدند. از مجموع ۵۱ پرسش‌نامه توزیع‌شده به‌منظور تعیین عوامل نهایی، ۳۶ پرسش‌نامه توسط نمونه‌های آماری تکمیل شد و مورد بررسی قرار گرفت. پایایی پرسش‌نامه با روش آلفای کرونباخ ۰/۸۱ محاسبه و تایید شد. در نهایت پرسش‌نامه شامل ۳۱ گویه بود که در بخش‌های "هدف ۱۰ساله" (بخش ۱)، "خروجی" (بخش ۲)، "فرآیند مدیریت و برنامه‌ریزی" (بخش ۳)، "فرآیند کنترل و نظارت" (بخش ۴)، "ورودی منابع انسانی" (بخش ۵)، "ورودی امکانات و تجهیزات" (بخش ۶) و "ورودی بودجه" (بخش ۷) تقسیم شدند. این پرسش‌نامه برای تعیین عوامل موثر و روابط علی عوامل بر یکدیگر به‌صورت مصاحبه

هر جفت عامل در این مدل با عددی در بازه [۱ تا -۱] مشخص می‌شود [۱۸]. یعنی اگر قواعد نگاشت‌های ادراکی، با هر عددی بین صفر و یک (یا بین -۱ و ۱) سنجیده شوند یا از کلمات وزنی استفاده شود، نگاشت‌های ادراکی به نگاشت ادراکی فازی تبدیل می‌شود [۱۷]. در شکل ۱ نمونه‌ای از نمایش نموداری FCM ارایه شده است [۱۹]. برای ساخت و بهبود و توسعه FCM، روش‌های زیادی ارایه شده است [۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳]. از جمله روش‌های ساخت FCM، کمترین فاصله است [۴]. همچنین از روش‌های یادگیری برای آموزش FCMها استفاده زیادی شده است. یادگیری FCM به‌وسیله تنظیم دقیق روابط علی اولیه یا قدرت وزن یال‌های FCM با کمک الگوریتم‌های یادگیری شبکه‌های عصبی مصنوعی و الگوریتم‌های فراابتکاری صورت می‌گیرد [۲۲، ۲۴، ۲۵]. ارزش به‌کارگیری FCM زمانی به‌خوبی درک می‌شود که مدیران بتوانند تغییرات راهبردی خود را به‌وسیله آن آزمایش و نتایج تغییرات مفاهیم مدل را مشاهده کنند [۲۶]. شبیه‌سازی و تحلیل نگاشت ادراکی فازی و طراحی سناریوهای مختلف به مدیران و کارشناسان این امکان را می‌دهد تا بتوانند به سؤال‌های مانند: راه‌های مختلف دستیابی به هدف مشخص کدامند؟ مهم‌ترین و کلیدی‌ترین عوامل و مفاهیم در دستیابی به اهداف چیست؟ کدام یک از راه‌های دستیابی به اهداف دارای بالاترین میزان باور در رابطه با امکان‌پذیری، میان کارشناسان است؟ اثر تغییر بر متغیرها یا جنبه‌های سازمانی چه خواهد بود (افزایش یا کاهش متغیرهای خاص)؟ و پیامدهای تغییر علامت یک متغیر خاص، در کل مدل چه خواهد بود؟ پاسخ دهند. در طول ۱۵ سال اخیر، FCMها در حوزه‌های متنوع و متفاوتی به‌کار رفته‌اند [۲۷]. /ستج حوزه‌های کاربردی FCM را در ۵ گروه عمده پزشکی، علوم زمین‌شناسی و محیطی؛ مهندسی و حوزه اقتصاد؛ تجارت و مدیریت و سایر موارد طبقه‌بندی کرده است [۲۰]. با توجه به پژوهش حاضر، FCM در حوزه برنامه‌ریزی در سازمان‌های عمومی غیرانتفاعی به ندرت استفاده شده است [۲۸]. با این حال جانسون و /سترید از نگاشت ادراکی در برنامه‌ریزی راهبردی مرکز علمی استفاده نمودند [۲۸]. سارمین و لارنس عوامل موثر بر پذیرش نرم‌افزارهای آموزشی بین دانش‌آموزان و معلمان مدرسه را با FCM بررسی کردند [۲۹]. هدف از انجام این پژوهش، شناسایی، بررسی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر موفقیت حوزه آموزش دانشکده‌های فنی و مهندسی به روش FCM بود.

روش‌ها

این مطالعه توصیفی در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ در دانشکده فنی و مهندسی یکی از دانشگاه‌های شهر تهران انجام شد. از میان افراد جامعه آماری (استاد هیات علمی، مدیران گروه‌های آموزشی،

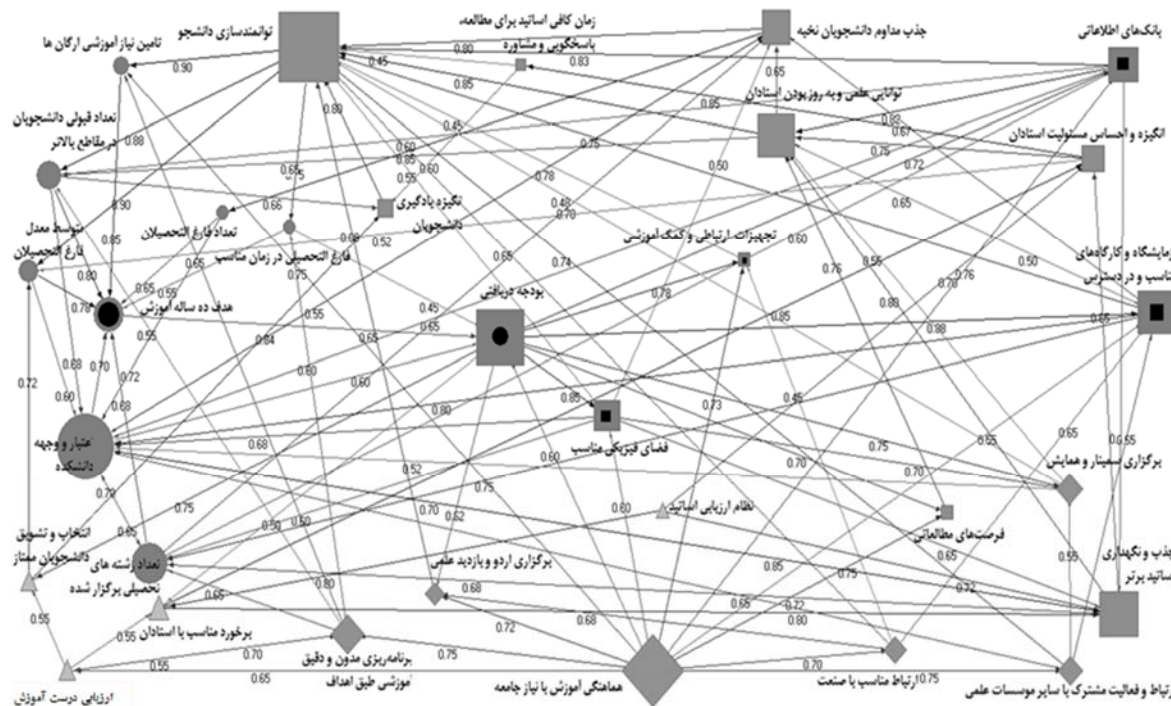
حضوری با ۱۲ نفر از خبرگان حوزه موضوعی پژوهش تکمیل شد. برای رسم FCM، از نرم‌افزارهای Pajek 64 و FCMapper 1 استفاده شد. پس از تعیین عوامل موثر و روابط علی بین عوامل، وزن‌های به‌دست آمده در ماتریس روابط نرم‌افزار FCMapper قرار داده شد.

نتایج

FCM عوامل موثر در حوزه آموزش دانشکده شامل مفاهیم (گره‌ها) و روابط علی بین مفاهیم (خطوط) است (شکل ۲).

از نظر شاخص ورودی (تاثیرپذیری از سایر عوامل)، ۵ مفهوم "توانمندسازی دانشجوی"، "اعتبار و وجهه دانشگاه"، "هدف ۱۰ ساله"، "جذب و حفظ استاد برتر" و "توانایی علمی و به‌روزرودن استادان" به‌ترتیب بیشترین تاثیرپذیری را داشتند (جدول ۱).

از نظر شاخص خروجی (تاثیرگذاری بر سایر عوامل)، ۵ مفهوم "هماهنگی آموزش با نیاز جامعه"، "بودجه دریاقتی دانشکده"، "اعتبار و وجهه دانشکده"، "فضای فیزیکی مناسب" و "آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس" به‌ترتیب بیشترین تاثیرگذاری را داشتند (جدول ۱).



● ورودی-بودجه ■ ورودی-امکانات ■ ورودی-منابع انسانی ◆ فرآیند-مدیریت و برنامه‌ریزی ▲ فرآیند-کنترل و نظارت ● خروجی ● هدف ده‌ساله

شکل ۲) پس از تعیین عوامل موثر و روابط علی بین آنها، وزن‌های به‌دست‌آمده در ماتریس روابط نرم‌افزار FCMapper قرار داده شد. در نرم‌افزار FCMapper می‌توان گره‌ها را با توجه به درجه مرکزیت رسم کرد (یعنی هر گره که مجموع وزن ورودی و خروجی بیشتری داشته باشد، درجه بیشتری دارد و از اهمیت بیشتری برخوردار است و بزرگ‌تر نشان داده می‌شود). درجه ورودی مفهوم به معنی مجموع قدرمطلق وزن‌های ورودی به مفهوم و درجه خروجی مفهوم به معنی مجموع قدرمطلق وزن‌های خروجی از مفهوم است. در این شکل FCM عوامل موثر در حوزه آموزش دانشکده نشان داده شده است. این FCM شامل مفاهیمی (گره‌ها) و روابط علی بین عوامل (فلش‌ها) است. فلش‌ها که روابط علی و میزان تاثیر روابط را نشان می‌دهند، با توجه به وزن‌شان تیره و روشن هستند. هر چه وزن فلش به عدد یک نزدیک‌تر باشد، تیره‌تر نشان داده می‌شود.

بحث

این پژوهش در جهت توسعه روش‌ها و ابزارهای مدیریت و تصمیم‌گیری صورت گرفته است. نگاه مدیران به عوامل حیاتی موفقیت می‌تواند آنان را در برنامه‌ریزی و هدف‌گذاری یاری نماید. نتایج این مطالعه نشان داد که ۹ مفهوم زیر به‌ترتیب مرکزی‌ترین مفاهیم از نظر تاثیرگذاری بر و تاثیرپذیری از سایر عوامل هستند:

از نظر شاخص مرکزیت (مجموع تاثیرپذیری و تاثیرگذاری)، مفاهیم "توانمندسازی دانشجوی"، "اعتبار و وجهه دانشگاه"، "بودجه دریاقتی دانشکده"، "هماهنگی آموزش با نیاز جامعه"، "جذب و حفظ استاد برتر"، "توانایی علمی و به‌روزرودن استادان"، "آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس"، "تعداد رشته‌های تحصیلی برگزارشده" و "هدف ۱۰ ساله"، مرکزی‌ترین مفاهیم بودند (جدول ۱).

جدول (۱) طبقه‌بندی مفاهیم به‌ترتیب میزان مرکزیت (اعداد نشانگر بخش‌های ۷ گانه است)

| بخش | مفهوم | ورودی | خروجی | مرکزیت |
|-----|--|-------|-------|--------|
| ۵ | توانمندسازی دانشجو | ۸/۰۳ | ۳/۴۳ | ۱۱/۴۶ |
| ۲ | اعتبار و وجهه دانشکده | ۶/۶۰ | ۴/۲۳ | ۱۰/۸۳ |
| ۷ | بودجه دریافتی دانشکده | ۲/۳۰ | ۶/۵۵ | ۸/۸۵ |
| ۳ | هماهنگی آموزش با نیاز جامعه | ۰/۰۰ | ۸/۳۱ | ۸/۳۱ |
| ۵ | جذب و حفظ اساتید برتر | ۴/۳۴ | ۲/۸۳ | ۷/۱۷ |
| ۵ | توانایی علمی و به‌روزر بودن استادان | ۴/۳۳ | ۲/۶۵ | ۶/۹۸ |
| ۶ | آزمایشگاه و کارگاه‌های مناسب و در دسترس | ۳/۲۳ | ۳/۶۲ | ۶/۸۵ |
| ۲ | تعداد رشته‌های تحصیلی برگزار شده | ۳/۳۳ | ۳/۴۰ | ۶/۷۳ |
| ۱ | هدف ده‌ساله آموزش | ۵/۰۱ | -/۶۵ | ۵/۶۶ |
| ۶ | بانک‌های اطلاعاتی | ۲/۰۸ | ۳/۵۰ | ۵/۵۸ |
| ۵ | جذب مداوم دانشجویان نخبه | ۳/۳۰ | ۲/۲۰ | ۵/۵۰ |
| ۶ | فضای فیزیکی مناسب | ۱/۴۵ | ۳/۶۸ | ۵/۱۲ |
| ۲ | تعداد قبولی دانشجویان در مقاطع بالاتر | ۲/۶۸ | ۲/۱۴ | ۴/۸۲ |
| ۳ | برنامه‌ریزی مدون و دقیق آموزشی طبق اهداف | ۱/۴۵ | ۳/۰۰ | ۴/۴۵ |
| ۵ | انگیزه و احساس مسئولیت استادان | ۲/۲۰ | ۲/۱۲ | ۴/۳۲ |
| ۳ | برگزاری سمینار و همایش | ۲/۰۰ | ۱/۵۵ | ۳/۵۵ |
| ۲ | متوسط معدل فارغ‌التحصیلان | ۲/۱۴ | ۱/۳۸ | ۳/۵۲ |
| ۴ | برخورد مناسب با استادان | ۱/۸۵ | ۱/۶۵ | ۳/۵۰ |
| ۳ | ارتباط و فعالیت مشترک با سایر موسسات علمی | ۱/۴۰ | ۱/۹۴ | ۳/۳۴ |
| ۲ | تامین نیاز آموزشی ارگان‌ها | ۲/۳۰ | -/۸۵ | ۳/۱۵ |
| ۳ | ارتباط مناسب با صنعت | ۰/۷۰ | ۲/۴۳ | ۳/۱۲ |
| ۴ | ارزیابی درست از آموزش | ۱/۲۰ | ۱/۸۰ | ۳/۰۰ |
| ۵ | انگیزه یادگیری دانشجویان | ۲/۱۰ | -/۸۰ | ۲/۹۰ |
| ۴ | انتخاب و تشویق دانشجویان ممتاز | ۱/۳۰ | ۱/۵۶ | ۲/۸۶ |
| ۳ | برگزاری اردو و بازدید علمی | ۲/۰۲ | -/۶۸ | ۲/۷۰ |
| ۶ | تجهیزات ارتباطی و کمک آموزشی | ۱/۹۶ | -/۴۵ | ۲/۴۱ |
| ۲ | فارغ‌التحصیلی در زمان مناسب | ۱/۳۵ | ۱/۰۰ | ۲/۳۵ |
| ۲ | تعداد فارغ‌التحصیلان | ۰/۸۵ | ۱/۳۷ | ۲/۲۲ |
| ۴ | نظام ارزیابی اساتید | ۰/۰۰ | ۲/۲۲ | ۲/۲۲ |
| ۵ | فرصت‌های مطالعاتی | ۱/۴۵ | -/۷۶ | ۲/۲۱ |
| ۵ | زمان کافی اساتید برای مطالعه، پاسخ‌گویی و مشاوره دانشجویان | ۰/۸۵ | ۱/۰۵ | ۱/۹۰ |

به‌روزر بودن استاد" و "آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس" با نتایج پژوهش *نفتچی/ردبیلی* و همکاران همخوانی دارد [۹]. همچنین در پژوهش‌های پیشین [۹، ۱۱، ۱۲] بر تاثیر عامل "امکانات و تجهیزات" و "استادان برتر و با سابقه" بر بهبود آموزش تاکید زیادی شده است که در این پژوهش به عنوان عوامل حیاتی موفقیت شناسایی شده‌اند.

بررسی مفهوم "اعتبار و وجهه دانشکده" به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مفاهیم تاثیرگذار و از سنجه‌های کیفیت آموزش، نشان از اهمیت و تاثیرگذاری بالای این مفهوم بر سایر مفاهیم دارد. با توجه به FCM رسم‌شده، تاثیرگذاری این مفهوم بر "جذب و حفظ اساتید برتر"، "جذب مداوم دانشجویان نخبه" و "دریافت بودجه" مشخص و

۱- توانمندسازی دانشجو
 ۲- اعتبار و وجهه دانشگاه
 ۳- بودجه دریافتی دانشکده
 ۴- هماهنگی آموزش با نیاز جامعه
 ۵- جذب و حفظ استاد برتر
 ۶- توانایی علمی و به‌روزر بودن استادان
 ۷- آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس
 ۸- تعداد رشته‌های تحصیلی برگزار شده
 ۹- هدف ۱۰ ساله
 عوامل شناسایی شده با بسیاری از پژوهش‌ها همخوانی دارد. عوامل حیاتی موفقیت "جذب و حفظ اساتید برتر"، "توانایی علمی و

خبرگان را به وزن‌هایی تبدیل نماید و از آنها در مدل‌سازی استفاده کند. "توانمندسازی دانشجوی"، "اعتبار و وجهه دانشگاه"، "بودجه دریافتی دانشکده"، "هماهنگی آموزش با نیاز جامعه"، "جذب و حفظ استاد برتر"، "توانایی علمی و به‌روزر بودن استادان"، "آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس"، "تعداد رشته‌های تحصیلی برگزار شده" و "هدف ۱۰ ساله"، مرکزی‌ترین مفاهیم در حوزه آموزش هستند.

منابع

- Hajipoor B, Soltani M. Research strategic planning in universities and higher education institutions, case study. Imam Sadegh Univ Manag J. 2008;2(1):4-9. [Persian]
- Daniel DR. Management information crisis. Harvard Bus Rev. 1961;39(5):111-6.
- Ghafar zadegan M, Foroughi H, Karbasi N, Vakili K, Ghafar zadegan N. Key factors success in the field of research. Tehran; Fourth International Conference on Management, 2006. [Persian]
- Rodriguez-Repiso L, Setchi R, Salmeron JL. Modelling IT projects success with fuzzy cognitive maps. Exp Syst Appl. 2007;32(2):543-59.
- Rodriguez-Repiso L, Setchi R, Salmeron JL. Modelling IT projects success: Emerging methodologies reviewed. Technovation. 2007;27:582-94.
- Jose LS. Augmented fuzzy cognitive maps for modelling LMS critical success factors. Knowl Based Syst. 2009;22(4):275-8.
- Rezvani Chamanzamin M. Interactive analysis of CSFs and R and D in relation to development of private organizations. Tehran: Information Education and Research; 2004. [Persian]
- Amberg M, Fichle F, Wiener M. Background of critical success factor research. Working Paper. 2005;10(5):1-7.
- Naftchi Ardebili P, Ramzgooyan G, Fathi Azar E, Zaeefezadeh M. Study of medical education and research in Ardabil state and Ardabil Azad medical college. Ardebil Univ Med Sci. 2007;7(2):196-202. [Persian]
- Hashemi S. Analysis problems of medical students of Isfahan university of medical sciences. Shahid Beheshti Univ Med Sci. 1994;2:40. [Persian]
- Ramzgooyan G. Improvement of scientific productivity and its application in North Tehran. Research Project Islamic Azad University of North Tehran; 2000. [Persian]
- Khazaei Z, Khazaei T, Babaei M. Study the process of students in Birjand university of medical sciences in basic science level. J Med Educ Dev. 2008;5(1):148-51.
- Bahrami A, Yadegarzadeh G, Parand K. Identify influential factors in the evaluation of policies and internal departments: Approach based on system dynamics. J Res Plan High Educ. 2007;1(4):44. [Persian]
- Taghizadegan A. Application of fuzzy cognitive map approach in the mobile payment system. Tehran: Imam Hossein University; 2008. [Persian]
- Axelrod R. Structure of decision. The cognitive maps of political elites. New Jersey: Princeton University Press; 1976.
- Mohammadian M, Naserzadeh S, Mansouri T. Simulation of bank customers' satisfaction with the use of fuzzy cognitive maps. Tehran; International Conference on Marketing Management, 2006. [Persian]

روشن است. همچنین عامل "هماهنگی آموزش با سایر ارگان‌های مرتبط" باعث تاثیرگذاری بر ارتباطات بیشتر با صنعت، سایر مراکز علمی، برنامه‌ریزی بهتر آموزشی، به‌دست‌آوردن بانک‌های اطلاعاتی مورد نیاز آموزش و غیره می‌شود که این موارد باعث حیاتی‌شدن این عامل است.

با نگاه کلی به FCM حوزه آموزش و نتایج رویکرد مرکزیت و نتایج به‌دست‌آمده از آن، مدیریت آموزش باید برای دستیابی به اهداف ۱۰ ساله توجه بیشتری به عوامل کلیدی موفقیت نماید. برای بهبود وضع آموزش و دستیابی به هدف ۱۰ ساله توجه و تمرکز مدیریت بر افزایش بودجه آموزشی و جذب بودجه از وزارت علوم و ارگان‌های مرتبط؛ ایجاد آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مناسب و در دسترس؛ جذب و حفظ اساتید برتر آموزشی و ایجاد فرصت‌های مطالعاتی برای آنان؛ جذب مداوم دانشجویان نخبه؛ ایجاد و توسعه بانک‌های اطلاعاتی در دسترس و سرعت‌دهی به اینترنت (کتابخانه، اینترنت و غیره)؛ کمک به تقویت اعتبار دانشکده در جهت جذب دانشجویان و اساتید و بودجه آموزشی و غیره؛ و هماهنگی بیشتر با ارگان‌های مربوطه به‌منظور برنامه‌ریزی و ارتباط علمی بهتر و استفاده بیشتر از امکانات آموزشی مراکز پیشنهاد می‌شود. در ادامه این پژوهش توصیه می‌شود که مطالعاتی در زمینه استفاده از روش‌های فراابتکاری (الگوریتم ژنتیک، بهینه‌سازی گروه ذرات و غیره) و یادگیری بر پایه شبکه‌های عصبی مصنوعی (AHL و NHL در مدل‌سازی) و سایر روش‌های یادگیری انجام شود. همچنین مدل‌سازی با کمک FCM به‌منظور استفاده از این ابزار قدرتمند در سایر موضوعات مدیریت و صنایع، استفاده بیشتر و بهتر از منطق و سیستم فازی در ایجاد FCM، استفاده از رویکردهای دیگر در تعیین عوامل حیاتی موفقیت در گراف FCM، استفاده بهتر از نرم‌افزار FCMapper در تحلیل FCMها و توسعه کاربری نرم‌افزار و استفاده از سایر روش‌های شناسایی و تحلیل CSFها و مقایسه آنها با FCM پیشنهاد می‌شود.

به‌کارگیری اندک و توسعه‌نیافتگی تکنیک FCM در حوزه آموزش عالی در ایران و تعداد اندک افراد خبره در این حوزه، تعداد زیاد عوامل و دشواری برقراری روابط علی و میزان تاثیرگذاری، عدم امکان دسترسی به اطلاعات و سوابق دانشگاه مورد مطالعه، عدم دسترسی مستقیم به برخی از مدیران، اساتید و مسئولان دانشگاه برای انجام مصاحبه و تکمیل پرسش‌نامه و نبود دقت لازم و تخصیص زمان ناکافی برای پاسخگویی به سؤالات پرسش‌نامه توسط افراد، از جمله محدودیت‌های این پژوهش بود.

نتیجه‌گیری

FCM ابزاری کارآمد و مفید برای تجزیه و تحلیل عوامل موثر بر مفاهیم و اهداف است و می‌تواند متغیرهای زبانی فازی و نظرات

- (FCM). Zahedan; Eleventh International Conference on Fuzzy Systems, 2011. [Persian]
- 24- Alizadeh S. Development of fuzzy dynamic systems models by Fuzzy Cognitive Maps (FCM). Tehran: Iran University of Science and Technology; 2008. [Persian]
- 25- Papageorgiou E, Stylios CD, Groumpos PP. Active hebbian learning algorithm to train fuzzy cognitive maps. *Int J App Reas*. 2004;37(3):219-49.
- 26- Tsadiras AK. Using fuzzy cognitive maps for e-commerce strategic planning. Thessaloniki: University of Macedonia; 2003.
- 27- Ahmadvand AM, Jahanshahi H, Torbati A, Armanmehr M. Designing strategic plan using fuzzy cognitive maps. *Police Human Dev*. 2012;8:35-54. [Persian]
- 28- Johnson RD, Lipp A. Cognitive mapping: A process to support strategic planning in an academic department. *Group Decis Negotiat*. 2007;16(1):43-60.
- 29- Hossain S, Brooks L. Fuzzy cognitive map modelling educational software adoption. *Comput Educ*. 2008;51(4):1569-88.
- 17- Kosko B. Fuzzy cognitive maps. *Int J Manag Stud*. 1986;24(1):65-75.
- 18- Kandasamy WBV, Smarandache F. Fuzzy cognitive maps and neutrosophic cognitive maps. USA: American Research Press; 2003.
- 19- Yaman D, Polat S. A fuzzy cognitive map approach for effect-based operations. An illustrative case. *Inform Sci*. 2009;179(4):382-403.
- 20- Stach W. Learning and aggregation of fuzzy cognitive maps: An evolutionary approach. Rutherford: University of Alberta; 2011.
- 21- Alizadeh S, Ghazanfari M, Fathian M. Learning FCM by data mining in a purchase system. *Int J Indus Eng Produc Res*. 2009;20(1):11-20.
- 22- Papageorgiou EI, Stylios C, Groumpos PP. Unsupervised learning techniques for fine-tuning fuzzy cognitive map causal links. *Int J Human Stud*. 2006;64(8):727-43.
- 23- Armanmehr M, Jahanshahi H. Presentation and analysis of learning algorithms to develop Fuzzy Cognitive Maps

