



## به کارگیری شیوه تحلیل پوششی داده‌ها در ارزیابی سیستم اطلاعات بیمارستان

محسن صادق‌پور<sup>۱</sup> / امیر حسین کیدوری<sup>۲</sup> / امین فردوسی‌مکان<sup>۳</sup>

چکیده

مقدمه: سیستم اطلاعات بیمارستانی، نرم‌افزاری جامع برای یکپارچه کردن اطلاعات بیماران، به منظور بهبود کیفیت و کاهش هزینه‌ها است که با توجه به اهمیت این سیستم‌ها، نیاز به ارزیابی مداوم سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی ضروری می‌باشد. هدف اصلی از انجام تحقیق شناسایی و انتخاب الگو(هایی) مناسب در اندازه‌گیری کارایی این سیستم‌ها است.

روش کار: در این پژوهش با استفاده از روش‌های نوین چند بُعدی تحلیل پوششی داده‌ها اندازه‌گیری شد؛ جامعه آماری این تحقیق را ۲۸ بیمارستان از ۳۴ بیمارستان تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مشهد تشکیل داده است که دارای از سیستم اطلاعات بیمارستانی بودند.

یافته‌ها: نمرات تخمینی مدل‌های مختلف نشان داد که امتیازات روش‌های گوناگون تفاوت زیادی با یکدیگر دارند به طوری که میانگین و انحراف معیار نمرات مدل کارایی ممتاز برابر با  $0/2656 \pm 0/74$  و برای مدل سنتی این مقادیر برابر با  $0/0541 \pm 0/04$  حاصل شد، ولی علیرغم وجود این تفاوت در نمرات، ارتباط خطی بین تمامی روابط (به جز یک رابطه) معنی‌دار ( $P\text{-value} < \alpha = 0/05$ ) و همبستگی قوی در بین بعضی از روش‌ها وجود داشت. هرچند توابع هدف روش‌های مختلف، مزایایی داشت ولی بهره‌گیری از الگوی میانگین نمرات کارایی شیوه‌ای مناسب در سنجش کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی محسوب می‌گردد.

نتیجه‌گیری: بر پایه توجیحات نظری و برداشت‌های حاصله و به منظور کاهش پیچیدگی در هرچه کاربردی‌تر نمودن الگوی عملیاتی ارزیابی عملکرد، می‌توان روش کارایی ممتاز را به عنوان روشی ارجح در ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی معرفی نمود.

کلیدواژه‌ها: تحلیل پوششی داده‌ها، ارزیابی، سیستم اطلاعات بیمارستانی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

• وصول مقاله: ۹۵/۰۲/۰۶ • اصلاح نهایی: ۹۵/۰۸/۱۵ • پذیرش نهایی: ۹۵/۱۰/۰۴

۱. دانشجوی دکتری مدیریت آموزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، نیشابور، ایران؛ نویسنده مسئول (SadeghpourM1@mums.ac.ir)

۲. استادیار گروه علوم تربیتی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، ایران

۳. دانشجوی دکتری آمار (گرایش استنباط)، دانشکده علوم ریاضی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

سازمانی شناخته می‌شوند، ارزیابی دقیق آن‌ها کار مشکلی خواهد بود. گردآوری فهرستی از کارکردهای مختلف این گونه سیستم‌ها معمولاً به اختلاف نظر ذینفعان می‌انجامد. ذینفعان سیستم اطلاعات بیمارستانی طیف گسترده‌ای از افراد را شامل می‌شوند و این طیف گسترده دارای نیازمندی‌ها و سلیق متنوعی می‌باشند، لذا، جمع‌آوری نیازمندی‌های کارکردی مناسب مشکل بوده و نیاز به یک چارچوب دارد [۶]. در این مقاله سعی شده است تا اجزاء کارکردی برای یک سیستم اطلاعات بیمارستانی ارائه شده و در قالب چارچوبی برای ارزیابی کارایی این گونه سیستم‌ها قرار داده شود.

یکی از ابزارهای قدرتمند مدیریتی که با به‌کارگیری مباحث علمی در بهینه‌سازی معادلات چند متغیره به عنوان شیوه کارآمدی در سنجش کارایی به‌شمار می‌آید، تحلیل پوششی داده‌ها (Data Envelopment Analysis) است. در واقع این موضوع را می‌توان یک دیدگاه برتر در روش‌ها و شیوه‌های مختلف ارزیابی عملکرد دانست که با قرار دادن ابزاری قدرتمند در اختیار مدیران، آنان را قادر می‌سازد تا عملکرد زیرمجموعه‌های سازمان را به صورت مستمر در قیاس با واحدهای مختلف همان سازمان و در قبال سایر رقبا محک زنند و براساس نتایج آن برای آینده‌ای بهتر تصمیم‌گیری نمایند.

بیمارستان‌ها به عنوان بزرگ‌ترین و پرهزینه‌ترین واحد عملیاتی نظام بهداشت و درمان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و تقریباً بین ۵۰ تا ۸۰ درصد کل منابع بخش سلامت را به مصرف می‌رسانند [۷]. همچنین، بیمارستان‌ها از حساس‌ترین سازمان‌هایی می‌باشند که برای مدیریت علمی و اداره صحیح آن‌ها باید داده به شکلی صحیح گردآوری شده و پس از پایش و دسته‌بندی و استنتاج به شکل مناسب و به موقع در اختیار کلیه تصمیم‌گیران به خصوص مدیران و رؤسای آن‌ها قرار گیرد تا در جهت افزایش کارایی و بهره‌وری بیمارستان‌ها که هدف نهایی اعمال مدیریت صحیح است، از آن استفاده شود. به همین دلیل هر مؤسسه مراقبت بهداشتی به منظور تحقق سیاست‌ها و اعمال مدیریت بر مبنای اطلاعات، نیاز به سیستم دقیق و کارآمد اطلاعات بیمارستانی دارد [۳].

امروزه استفاده از فناوری‌های نو و به ویژه نرم‌افزارهای مختلف رایانه‌ای در پژوهش، به منظور تسریع و تسهیل امور گوناگون، امری اجتناب‌ناپذیر است. رشد فزاینده تکنولوژی در راستای دسترسی به رایانه و برنامه‌های نرم‌افزاری و شبکه‌های اطلاع‌رسانی برای تسهیل اموری همچون دسترسی، مرتب‌سازی، بازیابی و تحلیل اطلاعات، شاید مهمترین و بزرگ‌ترین دستاورد در سال‌های اخیر در فناوری پژوهش باشد [۱].

سیستم‌های اطلاعاتی زمانی به کمک مدیران خواهند رسید که به صورتی کارا و اثربخش برنامه‌ریزی، طراحی و استقرار یافته باشند. متناسب با تغییرات محیطی، لازم است سیستم‌های اطلاعاتی بهبود یابند تا پاسخگوی نیازهای اطلاعاتی مدیران و واحدهای سازمانی باشند. این امر مستلزم آن است که این سیستم‌ها از جهات مختلف ارزیابی شوند [۲]. در حال حاضر تمامی عرصه‌های دانش بشری متأثر از پیشرفت‌های انفورماتیک و فناوری اطلاعات می‌باشند. حوزه‌های مختلف سلامت به خصوص مراکز بهداشتی و درمانی نیز با توجه به حجم انبوه اطلاعات تولید شده و تنوع آن، به طور حتم از این فناوری بی‌نیاز نیست و محصول این دانش، پدید آمدن ابزاری تحت عنوان سیستم اطلاعات بیمارستانی (Hospital Information System) یا همان HIS است [۳]. این ابزار نرم‌افزاری جامع برای یکپارچه نمودن اطلاعات مربوط به بیماران جهت ارسال و تبادل اطلاعات جامع بیمار بین بخش‌ها و سایر مراکز درمانی، به منظور تسریع در فرآیند مراقبت و درمان بیماران، بهبود کیفیت، افزایش رضایتمندی و کاهش هزینه‌ها می‌باشد [۴]. با عنایت به اهداف و کاربردهای این سیستم‌های اطلاعاتی در تحقیقات اپیدمیولوژیکی، مدیریت نظام‌های سلامت، پرهیز از دوباره کاری و سایر مواردی که در بالا ذکر شد، جهت تعیین میزان دستیابی به این اهداف باید ارزیابی مداومی صورت پذیرد [۵].

سیستم اطلاعات بیمارستانی به عنوان سیستم پیچیده

و ناکارا، شیوه‌ای مناسب برای ارزیابی و درجه‌بندی سیستم اطلاعات بیمارستانی ارتقای روزافزون این دسته نرم‌افزارها براساس معیارهای وزارت بهداشت می‌باشد، که به طور پیوسته براساس نیازهای جاری تدوین می‌شود و به شرکت‌ها و دانشگاه‌های توسعه‌دهنده ابلاغ می‌گردد [۷]. از سوی دیگر، در صورت طراحی دقیق سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی، اثربخشی و بهره‌وری شاغلین مراقبتی و رضایت بیماران افزایش و هزینه‌های مراقبت بهداشتی کاهش خواهد یافت. به عبارت دیگر، عدم تطابق وظایف نظام اطلاعات بیمارستانی با فرآیندهای موجود می‌تواند بر روی هزینه‌ها و کیفیت مراقبت سلامت اثر بگذارد. بنابراین، با توجه به اهدافی که سیستم‌های اطلاعاتی دارند و برای پرهیز از دوباره‌کاری و کمک به ارتقاء کیفیت مراقبت‌ها و کاهش هزینه‌ها، باید ارزیابی مداومی از نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات بیمارستانی به عمل آید [۸].

اما به دلیل خدماتی و غیرانتفاعی بودن فعالیت‌های حوزه سلامت و تنوع زیاد خدمات ارائه شده در مراکز بهداشتی و درمانی، ارزیابی عملکرد آن‌ها شیوه‌ها و مشکلات خاصی دارد که نیازمند دقت و استفاده از روش‌های روزآمد است. از این رو با دیدگاه اولیه و انگیزه اصلی دستیابی به یک الگوی مناسب در ارزیابی سیستم اطلاعات بیمارستانی برای معرفی مراکز درمانی کارآمد دانشگاه علوم پزشکی مشهد، این پژوهش انجام گردید. پوشیده نیست در صورت تحقق چنین امری، توانایی بیشتر در سنجش عملکرد و رتبه‌بندی بیمارستان‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد از لحاظ سنجش کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی آنان را به دنبال خواهد داشت.

### روش کار

تحقیق حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت و روش توصیفی-تطبیقی محسوب می‌شود، در خصوص فرآیند اجرایی تحقیق، با مشخص شدن اهداف و سئوالات مورد نظر تحقیق، به جمع‌بندی و تبیین ادبیات نظری و محاسباتی تحلیل پوششی داده‌ها و مدل‌های کمکی رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری (DMU: Decision Making Unit) در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها اقدام گردید و تلاش شد این نظریات در یک مطالعه موردی اجرا گردد تا امکان به‌کارگیری این مدل‌ها در عمل و توسعه و تکمیل پیشنهادات سوابق مطالعاتی در حوزه سلامت فراهم آید.

از این رو دانشگاه علوم پزشکی مشهد به عنوان یکی از دانشگاه‌های تیپ یک در بین دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور و واقع شدن در دومین کلان شهر مذهبی جهان اسلام از

در این راستا در مقاله حاضر سعی می‌گردد که ضمن معرفی و مقایسه روش‌های نوین مرزی چند متغیره در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها سنجش ارزیابی سیستم اطلاعات بیمارستانی از نظر مؤثر بودن و کارایی فعالیت با چندین روش متفاوت و مورد قبول بین‌المللی، مورد ارزیابی و سنجش قرار گیرند، تا ضعف و کاستی‌های احتمالی موجود در روش فعلی ارزیابی (سنتی)، شناسایی و با آگاهی بیشتر از سیستم‌های کارا

در این راستا در مقاله حاضر سعی می‌گردد که ضمن معرفی و مقایسه روش‌های نوین مرزی چند متغیره در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها سنجش ارزیابی سیستم اطلاعات بیمارستانی از نظر مؤثر بودن و کارایی فعالیت با چندین روش متفاوت و مورد قبول بین‌المللی، مورد ارزیابی و سنجش قرار گیرند، تا ضعف و کاستی‌های احتمالی موجود در روش فعلی ارزیابی (سنتی)، شناسایی و با آگاهی بیشتر از سیستم‌های کارا

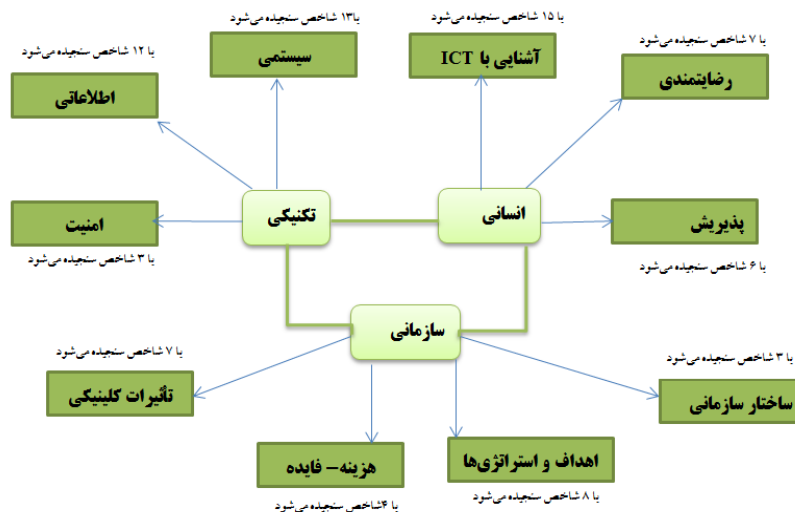
در این راستا در مقاله حاضر سعی می‌گردد که ضمن معرفی و مقایسه روش‌های نوین مرزی چند متغیره در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها سنجش ارزیابی سیستم اطلاعات بیمارستانی از نظر مؤثر بودن و کارایی فعالیت با چندین روش متفاوت و مورد قبول بین‌المللی، مورد ارزیابی و سنجش قرار گیرند، تا ضعف و کاستی‌های احتمالی موجود در روش فعلی ارزیابی (سنتی)، شناسایی و با آگاهی بیشتر از سیستم‌های کارا

جهت تبیین ابعاد و مؤلفه‌های مدل برداشت داده‌های مربوط به منابع (ورودی‌ها) و مصارف (خروجی‌ها) از مدل ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی که در مقاله‌ای توسط شفیع نیک آبادی و نقی پور، در سال ۱۳۹۴ در مجله مدیریت سلامت ارائه شده است و تقریباً تکمیل کننده تمامی تئوری‌های سابق در این حوزه می‌باشد، استفاده شد. در این مدل ابعاد ارزیابی به سه بُعد سازمانی، انسانی و فنی دسته‌بندی شده است، که هر کدام از این ابعاد خود به مؤلفه‌ها و شاخص‌های مختلفی تفکیک می‌گردد که شمایی از مدل کلی ارائه شده توسط آنان در شکل یک جمع‌بندی و گزارش شده است [۱۰].

همچنین قابل به ذکر است که مبنای روش‌های مختلف سنجش کارایی توسط تحلیل پوششی داده‌ها در این تحقیق، مقاله‌ای صورت پذیرفته از عباس‌زاده، امیدنژاد و مجتهدی‌فر است، که در سال ۱۳۹۱ به عنوان مقاله برتر در مؤسسه عالی آموزش بانکداری ایران، تحت عنوان انتخاب شیوه مناسب ارزیابی سنجش کارایی شعب بانک‌ها صورت پذیرفت. همچنین به موازات آن از مقاله‌ای که توسط حداد، فریدمن و هانی، در سال ۲۰۰۷ به بررسی شیوه‌ها مختلف روش تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته‌اند و در نسخه ۱۱۴ مجله مدل‌سازی رایانه‌ای و تکنولوژی‌های جدید به چاپ رسیده است، نیز بهره گرفته شد.

یکسو و دسترسی آسان‌تر به منابع اطلاعاتی آن که واقع در قلمرو جغرافیایی محققین می‌باشد، مشخص و ۳۴ بیمارستان تحت پوشش آن در سطح استان خراسان رضوی که ۲۸ بیمارستان آن از سیستم اطلاعات بیمارستانی برخوردار بودند، به عنوان جامعه آماری این مقاله تعیین و تعریف گردیدند. همچنین برای انتخاب و اخذ نظرات کارشناسان و متخصصین فعال و مرتبط با حوزه سیستم اطلاعات بیمارستانی از شیوه نمونه‌گیری خوشه‌ای تطبیق‌پذیر با حجم نمونه نهایی ۸۸ کارشناس بهره گرفته شد [۹].

بنابراین با تشکیل بانک داده شامل شاخص‌های برداشت شده از ابعاد و مؤلفه‌های مدل مفهومی تحقیق، نرم‌افزار DEA Solver-Pro که توسط جوزو در سال ۲۰۰۲ توسعه و تکمیل یافته و شامل ۴۶ نوع الگوی اصلی تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد (با زیرشاخه‌های قابلیت بیش از ۱۵۰ مدل مختلف تحلیل پوششی داده‌ها را داراست) برای محاسبات اندازه‌گیری کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی بکار گرفته شد و امتیازات محاسبه شده کارایی برای تحلیل‌های بعدی ذخیره گردید و در مراحل بعد با نرم‌افزار آماری STATISTICA V9.0 به پردازش نمرات متغیرهای اندازه‌گیری شده (امتیازات ذخیره شده فوق) و شناخت نحوه رفتار و تغییرات موجود در آنان پرداخته شد.



شکل ۱: خلاصه ابعاد اصلی مدل مفهومی تحقیق، مؤلفه‌ها و تعداد شاخص‌های آن

روش تحلیل پوششی داده‌ها که یک تکنیک برنامه‌ریزی خطی ناپارامتریک برای بهینه‌سازی ترکیبی از چندین ورودی و خروجی می‌باشد، کارایی را به صورت نسبت بین وزن‌های متناظر با خروجی‌ها به وزن متناظر ورودی‌ها تعیین می‌کند. بنابراین مسأله اصلی تخصیص این وزن‌هاست؛ در اکثر تحقیقات این وزن‌ها با قیود مورد نظر در مدل‌های (چارنز، کوپر، رودز) CCR و (بنکر، چارنز و کوپر) BCC تعیین شده و نمرات تخمینی به عنوان پایه رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری به شمار می‌آید. در این وضعیت تمامی واحدهای کارا با رتبه‌ای یکسان و واحدهای ناکارا بعد از آخرین واحد کارا رتبه‌بندی می‌شوند. به ویژه وقتی که تعداد واحدها نسبت به تعداد ورودی‌ها و خروجی‌ها کوچک باشد، بیشتر واحدها کارا شناخته می‌شوند و این دلیل دیگری بر عدم توانایی مدل‌های پایه‌ای و مرسوم تحلیل پوششی داده‌ها برای حالتی است که نیاز به رتبه‌بندی تمامی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد. در پژوهش حاضر نیز با توجه به تعداد محدود مراکز آموزشی و درمانی مورد مطالعه در دانشگاه علوم پزشکی مشهد با حضور بیش از اندازه بیمارستان‌های کارا از لحاظ برخورداری از سیستم اطلاعات بیمارستانی روبرو بودیم.

بنابراین آنچه به تجزیه تحلیل و تصمیم‌گیری در مورد کارایی یا عدم کارایی و نحوه کارا نمودن واحدهای ناکارا، سمت و سو می‌دهد و نتیجه‌گیری‌ها را در چارچوب تحلیل پوششی داده‌ها ثمربخش می‌نماید، قادر بودن برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری مختلف است، تا با بهره‌گیری از این امر بتوان اهمیت و جایگاه یک واحد را در میان سایر واحدهای تصمیم‌گیری بهتر درک نمود. در بیشتر تحقیقات مشاهده می‌شود، رتبه‌بندی براساس مقادیر کارایی اندازه‌گیری شده توسط روش‌های مختلف تحلیل پوششی داده‌ها است و کمتر دیده می‌شود که پس از محاسبه مقادیر کارایی توسط تحلیل پوششی داده‌ها شیوه‌های تکمیلی برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری به کار گرفته شده باشد.

در اکثر مطالعات گذشته قابل مشاهده است، مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها به کار گرفته شده قادر به متمایز نمودن

واحدهای تصمیم‌گیری کارا نیستند و این مدل‌ها تنها واحدها را در دو گروه کارا و ناکارا تقسیم‌بندی می‌کنند و امکان رتبه‌بندی کاملی از تمام واحدهای تصمیم‌گیر ندارند. در همین راستا در سوابق مطالعاتی کاربرد تحلیل پوششی داده‌ها در حوزه‌های مختلف بهداشتی و درمانی نیز کمتر دیده شد که شیوه‌های تکمیلی برای رتبه‌بندی کامل سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی به کار گرفته شود.

این در حالی است که پژوهش حاضر علاوه بر تشریح مبانی نظری تحلیل پوششی داده‌ها و روش‌های مختلف مطرح در رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری، این نظریات را در مطالعه موردی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی، مراکز تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مشهد اجرا خواهد نمود تا امکان توسعه و کاربردی نمودن پیشنهادات سازنده مطالعات مرتبط گذشته در حوزه‌های سیستم‌های اطلاعاتی و بهداشت و درمان را تا حد امکان فراهم نماید.

در نتیجه برای انجام این مقاله و به منظور سنجش عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی با پیاده‌سازی الگوهای (DEA (A&P)، DEA (BCC)، DEA (CCR)، CE (DEA) و GE (DEA) متغیرها در دو بُعد: منابع یا ورودی (از شاخص‌های ابعاد سه‌گانه سازمانی، انسانی و تکنیکی شامل مؤلفه‌های: استراتژی‌ها و اهداف، تحلیل هزینه-فایده، میزان پذیرش سیستم، میزان آشنایی با فن آوری اطلاعات و ارتباطات، کیفیت اطلاعات، کیفیت سیستم و کیفیت امنیت داده‌ها) و مصارف یا خروجی (از شاخص‌های ابعاد سه‌گانه سازمانی، انسانی و تکنیکی شامل مؤلفه‌های: ساختار سازمانی، تأثیرات کلینیکی، میزان رضایت کاربر، کیفیت اطلاعات، کیفیت سیستم و کیفیت امنیت داده‌ها) به این پنج الگو ورود پیدا خواهند نمود و سپس براساس توانایی حداقل نمودن استفاده از منابع جهت تأمین خدمات مشخص و ثابت (ورودی محور)، به برآورد نمرات کارایی از مدل‌های فوق اقدام خواهد شد.

همچنین شیوه معمول که در حال حاضر برای ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی طی بخشنامه‌ها و

در تحلیل توصیفی داده‌های متغیرهای مستقل (امتیازات)، که به عنوان شاخص‌های ورودی در الگوهای تحلیل پوششی داده‌ها به شمار می‌آیند، در جدول یک آورده شده است. البته در شناسایی و انتخاب این متغیرها علاوه بر مد نظر داشتن چارچوب نظری و مفروضه‌های اساسی در الگوسازی تحلیل‌های مرزی چند متغیره (دو خاصیت مطلوب اریبی و سازگاری: این مفروضه‌ها بیان از آن دارند که هر چه تعداد شاخص‌ها بیشتر بوده نسبت همگرایی کاهش می‌یابد، یعنی با وجود سازگار بودن مدل‌های ارزیابی تحلیل پوششی داده‌ها، اگر شاخص‌ها بیش از حد باشند و به خصوص در شاخص‌ها عدم تشابه وجود داشته باشد، نوعی عدم توازن در نتایج بیمارستان‌ها ایجاد می‌گردد؛ پس هر چه شاخص‌ها کمتر و همخوانی بیشتر باشد، نتایجی با قابلیت اعتماد بالاتر حاصل خواهد شد.) با استفاده از سوابق پژوهش‌های انجام یافته که در قسمت روش اجرا بدان‌ها اشاره گردید، متغیرهای انتخابی براساس مطالعات اسنادی، عملیات میدانی و نیز بهره‌برداری از نتایج چند تحقیق مشابه در خصوص طرح‌های تحقیقاتی صورت پذیرفته در حوزه دانشگاه علوم پزشکی مشهد، برداشت و جمع‌آوری گردید.

بنابراین با آشنایی و شناخت از متغیرهای مستقل و یا همان متغیرهای ورودی در مدل‌های به کار گرفته شده در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها، در ادامه تحلیل نتایج حاصل از خروجی این مدل‌های مد نظر می‌باشد. از این‌رو در توصیف نمرات کارایی اندازه‌گیری شده، شش متغیر مورد بررسی و تحلیل قرار خواهند گرفت، که پنج متغیر آن بر مبنای خروجی مدل‌های مورد مطالعه در چارچوب تحلیل پوششی داده‌ها مقیاس‌سازی شده‌اند و یک متغیر آن به کسب نمرات مدل معمول در شیوه سنتی (معمول) ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در مراکز درمانی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مشهد اختصاص یافته است. (به همان گونه که در بخش روش اجرا این مقاله تشریح شد) برای آگاهی و دستیابی به نتایج این بخش به جدول دو مراجعه می‌شود.

این‌نامه‌های منطقه‌ای و ملی به کار می‌رود، (از جمله کتاب سیاست‌نامه تدوین شده برای مدل تحلیل وضعیت نظام اطلاعات مدیریت سلامت دفتر توسعه و هماهنگی نظام آماری معاونت تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی که ویرایش دوم آن در سال ۱۳۹۳ به چاپ رسیده است.) به عنوان الگوی ششم این تحقیق در نظر گرفته شده و نیز با میانگین گرفتن از رتبه‌های نرمال‌شده از نتایج حاصل از پنج الگوی برجسته فوق، یک مدل به عنوان متوسط مدل‌ها تشکیل می‌گردد و یافته‌های منتج از تمامی آنان از وجوه مختلف با یکدیگر مورد قیاس و تحلیل‌های لازم قرار خواهند گرفت؛ تا امکان دستیابی به شیوه مناسب سنجش کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مراکز درمانی فراهم آید.

#### یافته‌ها

در ابتدا، جهت ارائه تصویری از مبنای اطلاعاتی یا شناخت وضعیت نمونه‌هایی که منشاء اصلی یافته‌های تحقیق محسوب می‌شوند، باید عنوان داشت که در نمونه اخذ شده از وضعیت سیستم اطلاعات بیمارستانی، از بین تمامی ۳۴ مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۲۸ مرکز درمانی در نمونه تحقیق حضور یافته‌اند و دیدگاه ۸۸ کارشناس و متخصص مرتبط با حوزه سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در خصوص شاخص‌های مدل مفهومی تحقیق اخذ گردید.

در این میان بیمارستان قائم (عج) دارای گسترده‌ترین سیستم اطلاعات بیمارستانی بود که بسیاری از حوزه‌های آن به صورت برخط فعال و مورد استفاده عملی قرار می‌گیرد، پس از آن سیستم اطلاعات بیمارستانی بیمارستان امام رضا (ع) در بین مراکز مورد مطالعه از گستردگی بالایی برخوردار بود، کمترین بهره‌برداری از سیستم اطلاعات بیمارستانی در بیمارستان‌های زاوه، خلیل‌آباد و باخرز مشاهده گردید، که بیمارستان‌هایی تازه تأسیس بوده‌اند و با توجه به نیازمندی بالا هنوز امکان راه‌اندازی بخش‌های مختلف سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی خود را نداشته‌اند.

جدول ۱: بررسی نحوه رفتار متغیرهای عملکردی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی : ۱۳۹۴

متغیرها	شاخص‌های توصیفی	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر
سازمانی	استراتژی‌ها و اهداف	۸۴/۲	۸۸/۸۵	۵/۲	۹۷/۴
	تحلیل هزینه-فایده	۱۱۰۴۶/۰	۳۰۳۲۲/۷۲	۱۹۸۸/۴	۴۴۵۰۹۱/۰
انسانی	میزان پذیرش سیستم	۴۵۳۹/۷	۹۴۳۷/۱۶	۱۴/۰	۱۴۸۷۹/۰
	میزان آشنایی با ICT	۷۶/۶	۴۹/۵۲	۲۱/۶	۱۰۰/۰
تکنیکی	کیفیت اطلاعات*	۶۰/۴	۶۰/۳۱	۷/۹	۹۲/۶
	کیفیت سیستم*	۵۸/۱	۶۷/۰۴	۴/۶	۱۰۰/۰
سازمانی	کیفیت امنیت داده‌ها*	۷۷/۳	۵۹/۷۸	۱۵/۲	۸۳/۰
	ساختار سازمانی	۷۴/۱	۶۳/۴۳	۱۳/۷	۸۵/۶
انسانی	تأثیرات کلینیکی	۵۸/۵	۷۰/۷۹	۱۶/۹	۱۰۰/۰
	میزان رضایت کاربر	۷۲/۰	۴۴/۷۳	۱۴/۸	۹۴/۵
تکنیکی	کیفیت اطلاعات*	۸۱/۹	۷۱/۳۰	۱۱/۰	۱۰۰/۰
	کیفیت سیستم*	۶۳/۴	۸۰/۶۷	۷/۹	۹۲/۱
	کیفیت امنیت داده‌ها*	۸۰/۳	۵۸/۴۲	۲۲/۰	۱۰۰/۰

منابع (ورودی‌ها)

مصارف (خروجی‌ها)

\* برخی از شاخص‌های این مؤلفه در گروه متغیرهای منابع و برخی دیگر در گروه متغیرهای مصارف قرار می‌گرفت، از این رو مؤلفه فوق در هر دو دسته بیان شده است.

مورد مطالعه در چارچوب تحلیل پوششی داده‌ها مقیاس‌سازی شده‌اند و یک متغیر آن به کسب نمرات مدل معمول در شیوه سنتی (معمول) ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در مراکز درمانی تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی مشهد اختصاص یافته است. (به همان گونه که در بخش روش اجرا این مقاله تشریح شد) برای آگاهی و دستیابی به نتایج این بخش به جدول دو مراجعه می‌شود.

بنابراین با آشنایی و شناخت از متغیرهای مستقل و یا همان متغیرهای ورودی در مدل‌های به کار گرفته شده در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها، در ادامه تحلیل نتایج حاصل از خروجی این مدل‌های مد نظر می‌باشد. از این رو در توصیف نمرات کارایی اندازه‌گیری شده، شش متغیر مورد بررسی و تحلیل قرار خواهند گرفت، که پنج متغیر آن بر مبنای خروجی مدل‌های

جدول ۲: بررسی و مقایسه نحوه توزیع نمرات مقیاس‌سازی شده برای متغیرهای وابسته تحقیق (نتایج ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی در روش‌های مختلف مورد مطالعه)

شاخص‌های توصیفی مدل‌های ارزیابی عملکرد	میانگین	انحراف معیار	حداقل	میان	حداکثر
نمرات ارزیابی HIS در روش DEA (CCR)	۰/۷۱	۰/۱۲۱۵	۰/۴۴	۰/۷۰	۱/۰۰
نمرات ارزیابی HIS در روش DEA (BCC)	۰/۷۳	۰/۱۲۸۴	۰/۴۴	۰/۷۱	۱/۰۰
نمرات ارزیابی HIS در روش DEA (A&P)	۰/۷۴	۰/۲۶۵۶	۰/۴۴	۰/۷۰	۳/۳۴
نمرات ارزیابی HIS در روش CE (DEA)	۰/۰۵	۰/۰۸۶۰	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۹۶
نمرات ارزیابی HIS در روش GE (DEA)	۰/۷۴	۰/۱۶۲۷	۰/۳۲	۰/۷۳	۱/۰۰
نمرات ارزیابی HIS در روش معمول (سنتی)	۰/۰۴	۰/۰۵۴۱	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۶۷

شش گانه موجود قلمداد گردیده و بیان از تفاوت زیاد در تشخیص عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی و حساسیت این روش در تخصیص کارایی بالا برای برخی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی و سیستم اطلاعاتی با کارایی پایین دانست.

اکنون برای ارائه نتایج حاصل از تحلیل‌های استنباطی و پس از شناختی که در بررسی وضعیت نمونه و توصیف توزیع نمرات متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق حاصل گردید؛ به ارائه یافته‌های برخاسته از تحلیل‌های استنباطی و نتایج آزمون فرض‌های آماری اقدام می‌شود.

آزمون آماری  $\chi^2$  برای سنجش همسانی توزیع نمرات سه متغیر تصادفی CCR، BCC و A&P نشان می‌دهد که بین حداقل دو تابع توزیع از سه متغیر تصادفی A&P و CCR و BCC در گروه سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی کارا تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $\chi^2 = 16/69$ ,  $P\text{-value} = 0/00$ ) و در مقابل در گروه سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی ناکارا تابع توزیع سه متغیر تصادفی A&P و CCR و BCC در سطح اطمینان پنج درصد یکسان می‌باشد.

( $\chi^2 = 2/79$ ,  $P\text{-value} = 0/248$ ) از یافته‌های آزمون معنی‌داری ضریب همبستگی پیرسن دو به دوی امتیازات مکتسبه واحدهای تصمیم‌گیری در هریک از هفت الگوی ارزیابی در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها قابل مشاهده می‌باشد که در تمامی ۱۰ رابطه مورد سنجش، ارتباطی معنی‌دار ( $P\text{-value} < \alpha = 0/05$ ) وجود دارد و تمامی این روابط به صورت مستقیم و در راستای تأیید یکدیگر از لحاظ نحوه ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی این واحدهای تصمیم‌گیر می‌باشند. البته الگوی کارایی ممتاز یا تحلیل پوششی داده‌ها (A&P) به‌طور متوسط دارای قوی‌ترین روابط همسو با چهار الگوی دیگر محسوب می‌گردد.

همچنین در تحلیل‌های استنباطی قابل مشاهده است که امتیازات مکتسبه واحدهای تصمیم‌گیر، منتج از تمامی الگوها با امتیازهای آنان از روش سنتی (معمول) دارای یک ارتباط

نتایج قابل برداشت از نمرات دو مدل پایه‌ای و پرکاربرد تحلیل پوششی داده‌ها یعنی CCR و BCC در جدول دو نشان می‌دهند، که این دو مدل عملکرد اکثر سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی را از حد متوسط به بالا ارزیابی می‌نمایند. چرا که مقادیر میانگین ۰/۷۱ و ۰/۷۳ این دو متغیر در بالای بازه امتیازی قرار گرفته و در این وضعیت برآورد شاخص مرکزی میانه که برابر با ۰/۷۰ و ۰/۷۱ حاصل شد و با اختلاف بسیار کم در نزدیکی میانگین می‌باشد، از امکان برآزش منحنی زنگی شکل توزیع نرمال با چولگی بسیار ضعیف در سمت راست آن، بر توزیع نمرات این دو متغیر حکایت داشت. مشابه شرایط و وضعیت این دو مدل را برای مدل تحلیل پوششی داده‌ها (اندروسون - پیتسون) (A&P) نیز وجود دارد، فقط با این تفاوت که در متغیر A&P پراکندگی نمرات نسبت به CCR و BCC بسیار بزرگتر است.

همچنین از نتایج گزارش شده در جدول دو می‌توان این جمع‌بندی را ارائه نمود که از میان شش مدل پژوهش، نمرات استخراج شده از دو مدل CE(DEA) و معمول (سنتی) در شاخص‌های مرکزی میانه و میانگین، به ترتیب با مقادیر

$$(\bar{x} \pm s = 0/05 \pm 0/09, \text{med} = 0/03)$$

و کمترین مقادیر را ( $\bar{x} \pm s = 0/04 \pm 0/05, \text{med} = 0/03$ ) کسب نموده‌اند و در شاخص پراکندگی انحراف معیار نیز از وضعیتی مشابه برخوردارند؛ این در حالی است که حداکثر نمره متغیر CE در حدود سقف بازه کارایی یعنی یک قرار گرفته است. ( $\max = 0/96$ ) بنابراین بیشترین همگونی در ارزیابی واحدهای تصمیم‌گیر در جایگاه اول به مدل CE (DEA) و در مرتبه دوم به الگوی معمول (سنتی) متعلق است.

در بررسی و مقایسه دقیق نتایج توصیفی، یکی از دلایل مطلوبیت مدل تحلیل پوششی داده‌ها (A&P) که امکان رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌گیری یا همان سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی را فراهم می‌نماید، می‌توان پراکندگی زیاد موجود در نمرات ارزیابی سیستم اطلاعات بیمارستانی به این روش دانست. به قسمی که با کسب انحراف معیاری حدوداً برابر با ۰/۲۷ جزء پراکندگی‌های زیاد در بین روش‌های

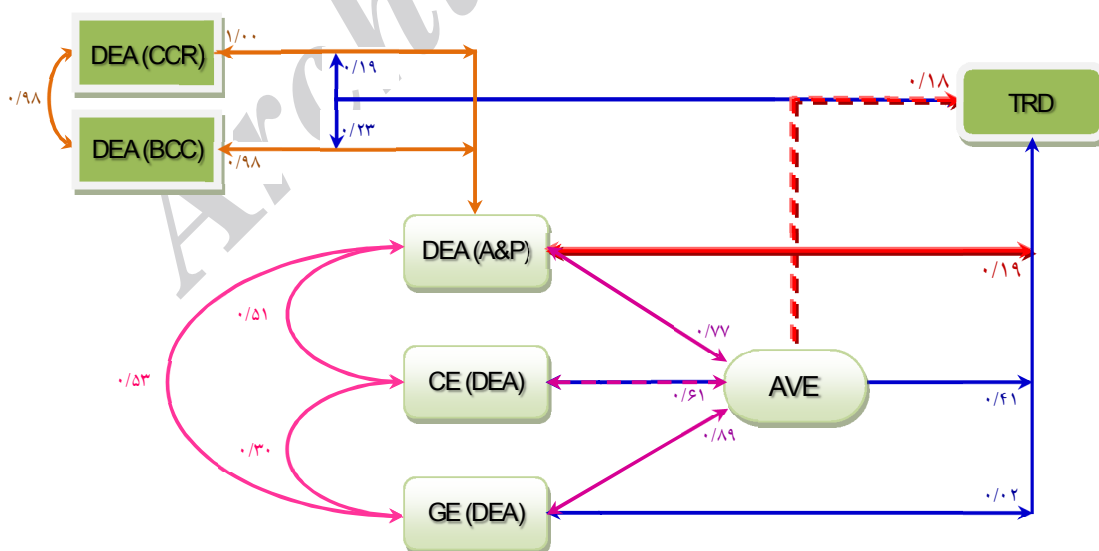


مذکور مورد ارزیابی و آزمون قرار گرفت و ارتباط یا عدم وابستگی بین متغیر AVE (میانگین امتیازات از هر شش شیوه مورد مطالعه) از یک سو با چهار متغیر (DEA (A&P), CE, DE (DEA), GE (DEA) و TRD (معمول) از سوی دیگر مورد سنجش قرار گرفت. همان گونه که انتظار نیز می رود، آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسن مابین هر پنج متغیر فوق با متغیر نتایج ارزیابی واحدهای تصمیم ساز براساس مدل متوسط آنان، از وجود یک همبستگی مستقیم معنی دار حکایت دارد.

مثبت یا همان مستقیم می باشد؛ ولی محک  $P$ -value تنها چهار رابطه از پنج رابطه مثبت فوق را معنی دار ارزیابی می نماید، به قسمی که در ارتباط بین نمرات متغیر روش معمول با امتیاز متغیر GE دلایل کافی بر رد فرضیه صفر وجود نداشته و در همبستگی بین CE, BCC, CCR و A&P با روش معمول، قویاً نسبت به رد فرض صفر آماری وجود یک ارتباط می توان ادعا نمود. از سوی دیگر با محاسبه میانگین امتیازات نرمال شده از روش های مختلف، این نمرات با نتایج ارزیابی شیوه های

جدول ۳: جمع بندی روابط حاکم بین مدل ها و روش های مختلف ارزیابی عملکرد (کارایی) سیستم های اطلاعات بیمارستانی در مراکز آموزشی، پژوهشی و درمانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد برای سال ۱۳۹۴

					شیوه سنجش کارایی (ارزیابی عملکرد)	معمول TRD	متوسط AVE
DEA (BCC)	DEA (CCR)	GE (DEA)	CE (DEA)	DEA (A&P)			
				۱/۰۰	۰/۵۱	۰/۷۷	۰/۱۹
			۱/۰۰	۰/۵۱	۰/۴۱	۰/۶۱	کارایی متقاطع
		۱/۰۰	۰/۳۰	۰/۵۳	۰/۰۲	۰/۸۹	کارایی جامع
	۱/۰۰	۰/۵۳	۰/۵۱	۱/۰۰	۰/۱۹	۰/۷۷	بازده ثابت به مقیاس
۱/۰۰	۰/۹۸	۰/۵۰	۰/۵۴	۰/۹۸	۰/۲۳	۰/۷۵	بازده متغیر به مقیاس
							۰/۱۸



\* ضرایبی که با رنگ قرمز برجسته شده اند، در سطح معنی داری ۰/۰۱ قویاً معنی دار می باشند.

شکل ۲: جمع بندی نتایج انتخاب شیوه مناسب ارزیابی عملکرد سیستم های اطلاعات بیمارستانی

آن اصلی ترین نقش در بهبود کیفیت فرآیند ارزیابی سیستم های اطلاعاتی بیمارستانی به عامل انسانی نسبت داده می شود و تأکید می کنند که در تمامی پنج مرحله اصلی که برای ارزیابی سیستم های اطلاعات بیمارستانی مفروض است، عامل انسانی نقش کلیدی را ایفا می کند و از تأثیر گذاری بالایی برخوردار است. [۱۱] در مطالعه مشابه دیگری که توسط آذر و همکاران در سال ۱۳۹۲ صورت یافته است، کارایی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی تهران با استفاده از تحلیل پوششی داده ها و تنها بر پایه دو مدل BCC و CCR از پنج مدل به کار گرفته شده در مطالعه حاضر ارزیابی شده است و در آن نتیجه گیری شده است که با اجرای این تحقیق، می توان ضمن معرفی الگوهای عملکردی به مدیران عالی بخش سلامت، امکان برنامه ریزی دقیق تر برای توسعه ظرفیت خدمات بهداشتی درمانی و صرفه جویی در منابع را فراهم می نماید. [۱۲]

در این مقاله روش تحلیل پوششی داده ها (مدل های CCR و BCC)، تعمیم تحلیل پوششی داده ها توسط پترسون- اندرسن (A&P)، دو روش دیگر در پرتو تحلیل پوششی داده ها شامل CE (DEA) و GE (DEA) و روش ارزیابی معمول (سنجی) برای سیستم های اطلاعات بیمارستانی، از جنبه های مختلف ادبیات نظری و یک مطالعه موردی بررسی و تحلیل شدند. اما هدف اصلی که ماحصل این مقاله را نیز شامل می گردد، این مطلب است که با ملاحظه مزایای برجسته و برخی نقاط ضعف در هر کدام از این روش ها، کدام روش و متدلوژی باید برای اندازه گیری نحوه عملکرد (کارایی) این سیستم ها به کار گرفته شود؟ تا به مناسب ترین روش ارزیابی سیستم های اطلاعات بیمارستانی ارائه شود.

به عبارتی دیگر آیا می توان براساس پنج مدل مرزی چند متغیره فوق، که با حل معادلات برنامه ریزی خطی ناپارامتریک به بهینه سازی فرآیندهای تصمیم گیری جهت ارزیابی عملکرد واحدهای تصمیم گیریمی پردازند، الگو یا الگوهایی را به عنوان شیوه ای برجسته تر یا مرجع (در مقایسه با سایر الگوهای مذکور) انتخاب نمود؟

از اجرای مدل های DEA (CCR) و DEA (BCC)

البته تحلیل های فوق در خصوص بررسی روابط بین شیوه های مختلف ارزیابی سیستم های اطلاعات بیمارستانی در مراکز آموزشی، بهداشتی و درمانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد را می توان به صورت جمع بندی شده در شکل دو (جدول سه) نیز مشاهده نمود.

### بحث و نتیجه گیری

از پیاده سازی و یکپارچه سازی سیستم های اطلاعات بیمارستانی در ایران، چند سالی بیشتر نگذشته و حتی در برخی موارد هنوز این سیستم ها به سطوح مورد انتظار خود نرسیده اند، از این رو حوزه ارزیابی و سنجش کارایی سیستم های اطلاعات بیمارستانی هنوز در حال رشد است و مقالات ارائه شده در این زمینه بیشتر ابعاد پشتیبانی و بهبود کارایی آن را مطرح نموده اند. در همین راستا براساس جستجو و بررسی های انجام گرفته، مقالاتی برای ارزیابی سیستم های اطلاعات بیمارستانی به چاپ رسیده است، ولی در این مقالات، هیچکدام از روش تحلیل پوششی داده ها برای ارزیابی سیستم های اطلاعات بیمارستانی بهره نگرفته اند. از آن جمله نیک آبادی و نقی پور در سال ۱۳۹۴ در مقاله خود با عنوان مدلی برای ارزیابی سیستم های اطلاعاتی بیمارستان، ابعاد سازمانی، انسانی و فنی را به عنوان ابعاد اصلی ارزیابی مطرح نموده اند و شاخص های ساختار سازمانی، اهداف و استراتژی ها، تحلیل هزینه-فایده و اثرات بالینی را در بعد سازمانی، شاخص های میزان رضایت کاربر، میزان پذیرش سیستم و میزان آشنایی با فن آوری اطلاعات و ارتباطات را در بعد انسانی و شاخص های کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات و امنیت و محرمانگی را در بعد فنی، مورد تأیید قرار می دهد؛ که از ابعاد و مؤلفه های این مدل به عنوان شاخص های ورودی (منابع) و شاخص های خروجی (مصارف) این مطالعه نیز بهره گرفته شده است. [۱۰]

همچنین از میان نظریه های مطرح ارائه شده برای ارزیابی سیستم های اطلاعات بیمارستانی، به شیوه ارزیابی آمونرس و همکاران در سال ۲۰۱۱ نیز اشاره می گردد، که در

روی ۲۸ سیستم اطلاعات بیمارستانی، ۱۱ سیستم اطلاعات بیمارستانی با مدل CCR و ۱۵ سیستم اطلاعات بیمارستانی با مدل BCC کارا تشخیص داده شدند. (بدون هیچ محدودیتی در وزن‌ها) و به منظور رتبه‌بندی کامل واحدهای تصمیم‌ساز روش ارزیابی A&P اجرا شد، که با تخصیص امتیازات کارایی بیشتر از یک امکان رتبه‌بندی کامل سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی منتخب را بین ۱ (کاراترین) تا ۲۸ (ناکاراترین) فراهم نمود. در این خصوص آزمون همسانی توزیع‌ها روش کارایی ممتاز را در ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی کارا متفاوت با دو روش CCR و BCC معرفی نمود، ولی در سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی ناکارا نحوه اندازه‌گیری کارایی هر سه روش مشهور تحلیل پوششی داده‌ها مذکور یکسان تعیین شد.

نمرات ارزیابی تخمینی واحدهای تصمیم‌ساز بر مبنای مدل کارایی متقاطع (CE) نسبت به سایر مدل‌های چند متغیره این مقاله از متوسط بسیار کوچکتری برخوردار بود و همچنین نزدیک بودن شاخص حداکثر نمره سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی که نزدیک به سقف امتیاز کارایی (یعنی یک) حاصل شد، این روش را در ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی بسیار سخت‌گیرانه نمایان ساخت.

نتایج حاصله از تحلیل نمرات ارزیابی عملکرد (کارایی) تخمینی در روش GE (تشابه بالا بین وزن‌ها بویژه در متغیرهای محور ورودی) برای سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مورد مطالعه این انتظار را به خودی خود ایجاد نمود که نتایج آنان به یکی از مدل‌های سه‌گانه تحلیل پوششی داده‌ها و بالاخص مدل DEA (A&P) نزدیک باشد؛ که این پیش‌بینی در نمرات مکتسبه از مدل GE (DEA) مشاهده گردید.

نتایج نمرات مقیاس‌سازی شده بر مبنای نتایج اعلام شده از ارزیابی مرحله دوم عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی توسط دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی نشان داد، شیوه معمول در ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی بسیار سخت‌گیرانه عمل می‌نماید، به

قسمی که کوچکترین میانگین نمرات ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی به روش معمول (سنتی) تعلق گرفت.

از ماتریس ضرایب همبستگی پیرسن در تحلیل ارتباط بین نحوه ارزیابی پنج مدل مختلف با یکدیگر در سنجش عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مراکز درمانی دانشگاه مشاهده شد که بین دو مدل CE و GE ضعیف‌ترین ارتباط؟  $(r = ۰/۳۰, p = ۰/۱۲۱)$  وجود داشته و در مقابل مدل A&P با مدل‌های  $(r = ۱/۰۰, p = ۰/۰۰۰)$  CCR و  $(r = ۰/۹۸, p = ۰/۰۰۰)$  BCC بیشترین همسویی را در ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی داراست، به عبارت دیگر برآورد ضریب همبستگی پیرسن از وجود یک همپوشانی حدود ۱۰۰ درصدی و ۹۸ درصد در نحوه سنجش عملکرد و ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مراکز درمانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد بر مبنای این سه مدل حکایت دارد.

همچنان که بیان شد توجه به رابطه ضعیف بین GE با CE و همبستگی متوسط این دو الگو با الگوهای پایه‌ای تحلیل پوششی داده‌ها یعنی CCR، BCC و A&P نقطه‌ی ضعیفی برای مرجع شدن آنان در بین پنج روش محسوب می‌گردد.

اما در جمع‌بندی نهایی و با بیان مجدد سؤال اصلی مقاله، با تغییر شیوه معمول یا سنتی ارزیابی عملکرد (کارایی) سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی، چه شیوه‌ی مناسبی را می‌توان جایگزین آن نمود؟ پاسخی که چکیده‌ی تمامی مراحل و بخش‌های مختلف این مقاله را شامل می‌گردد، به عنوان یافته‌ی اصلی این تحقیق می‌توان بیان نمود که «شیوه متوسط نمرات استخراج شده از مدل‌های مرزی چندبُعدی مورد بررسی در چارچوب تحلیل پوششی داده‌ها» به عنوان شیوه مناسب ارزیابی سنجش کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی محسوب می‌گردد.

بی‌شک پیشنهاد مذکور از دو دیدگاه دارای توجیه خواهد بود، اولاً متوسط نتایج حاصل از مدل‌های مختلف چندبُعدی مورد بحث، خود یک همبستگی قوی با تک تک روش‌های رتبه‌بندی داشت و ثانیاً شیوه میانگین نمرات، برخی

داده‌ها، بود و در این مطالعه روش DEA (A&P) در مقایسه با سایر مدل‌های معرفی شده ارجحیت دارد.

### تشکر و قدردانی

نوسیندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند که از متخصصان و کارشناسان حوزه سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد که در فرایند اجرای این پژوهش همکاری نموده‌اند، تشکر و سپاسگزاری نمایند.

از سخت‌گیری یا چشم‌پوشی‌های روش‌های مختلف را، تعدیل و خنثی می‌نماید و احتمال یک تطبیق بیشتر با واقعیت را فراهم می‌سازد.

ولی نوع اندازه‌گیری یا همان شیوه مقیاس‌سازی الگوی متوسط نمرات که با تمام مزایای متصور برای آن، به اجرای حداقل چندین مدل مختلف در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها نیازمند است، که این نیز نیازمند صرف زمان و هزینه زیادی در حل و بهینه‌سازی خانواده‌ای از دستگاه معادلات خطی چندمتغیره می‌باشد. بنابراین، با عنایت به استدلالی جامع از یافته‌های متفاوتی که در این تحقیق حاصل شد، می‌توان انتخاب «مدل کارایی ممتاز را برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی» در مقایسه با سایر مدل‌های مذکور به عنوان شیوه مناسب ترجیح و پیشنهاد مطلوبی برشمرد.

توجهاتی همچون ساده‌گزینی و معرفی الگویی که در عمل نیز قابلیت به‌کارگیری و اجرا داشته باشد و البته از مزیت‌هایی همچون دقت، اعتماد، تسهیل در پیاده‌سازی و سرعت در انجام نیز برخوردار باشد؛ در گزینش و پیشنهاد مدل معرفی شده توسط اندرسون و پترسون برای الگوی نهایی منتج از این تحقیق مؤثر واقع شد.

در مقابل مدل کارایی متقاطع که از سخت‌گیرانه‌ترین مدل‌های تحلیل مرزی چندبُعدی در پرتو تحلیل پوششی داده‌ها به‌شمار آمد و قوی‌ترین رابطه را با روش معمول (سنتی) در سنجش کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی مراکز آموزشی، پژوهشی و درمانی دانشگاه علوم پزشکی مشهد دارا بود؛ بکارگیری آن در شرایط موجود در صورتی که چندان علاقه یا امکانی برای ایجاد تغییرات زیاد در شیوه معمول (سنتی) ارزیابی عملکرد و سنجش کارایی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی وجود نداشته باشد، مطلوب به‌شمار می‌آید.

بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، مناسب‌ترین روش در سنجش ارزیابی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی شیوه چندبُعدی کارایی ممتاز (A&P) در تعمیم تحلیل پوششی

## References

1. McLafferty E, Farley A.H. Analysing qualitative research data using computer software. *Nurse Times* 2006; 102(24): 34-36.
2. Khajouei R, Salehi nejad S, Ahmadian L. [Methods Used for Evaluation of Health Information Systems in Iran]. *Journal of Health Administration* 2013; 16(53):7-21 [Persian]
3. Farzandipour M, Meidani Z, Gilasi HR, Dehghan Bnadaki R. [Ranked hospital information systems based on the requirements in Iran, 2014]. *New Journal of Medical Informatics* 2015; 1(1): 1-9. [Persian]
4. Abdelhak M, Grostick S, Hanken MA, editors. *Health information: management of a strategic resource*. 4nd ed. United States of America: Elsevier Health Sciences; 2014.
5. Alvarez RC, Zelmer J. Standardization in health informatics in Canada. *International journal of medical informatics* 1998; 48(1): 13-8.
6. Ministry of Health and Medical Education, Office of Statistics and Information Technology. [The evaluation has hospital information system (Hospital Information Systems) version 4.3]. Ministry of Health and Medical Education 2011. [Persian]
7. Dargahi H, Masuri N, Safdari R, Fazaeli S, Yosefi M. [The Efficiency analysis of Medical Records Departments of Tehran University of Medical Sciences Hospitals with Data envelopment analysis (2007-2009)]. *Payavard Salamat Journal* 2010; 4(1,2): 9 – 17. [Persian].
8. Mehraeen E AM, Shajarat M, Khoshgam M. [Assessment Of Hospital Information System in Selected Hospitals in Tehran]. *Payavard Salamat Journal* 2013; 6(6): 458-66. [Persian]
9. Seber G.A.F, Salehi M.M. *Adaptive sampling designs: inference for sparse and clustered populations*. London: Springer Science & Business Media 2013.
10. Shafiee.Nikabadi M, Naghipoor N. [The Model for evaluation of hospital information systems]. *Health Management Journal* 2015; 18(60): 50-66. [Persian]
11. Ammenwerth E, Rauchegger F, Ehlers F, Hirsch B, Schaubmayr C. Effect of a Nursing Information System on the Quality of Information Processing in nursing: An evaluation Study Using the HIS –monitoring Instrument. *International Journal of Medical Informatics* 2011; 80:25-38.
12. Azar A, Valipour khatir M, Moghbel baerz A, Hasas yeganeh Y. [Evaluation of Hospital Efficiency by Data Envelopment Analysis: Tehran University of Medical Sciences: 2009-2011]. *Journal of Health Administration* 2013; 16(53): 36-46. [Persian]

# Applying Method of Data Envelopment Analysis in the Assessment of Hospital Information Systems

Sadeghpour M<sup>1</sup>/ Kayzouri AH<sup>2</sup>/ Ferdosi makan A<sup>3</sup>

## Abstract

**Introduction:** Hospital Information System (HIS) is universal software for integrating information of patients, with the aim of improving the quality and reducing the costs. So, given the importance of these systems, continuous evaluation of hospital information is essential. The main goal of this study is to find and select pattern(s) suited for evaluating efficiency of these systems.

**Methods:** In this study, we evaluated the efficacy by novel multidimensional Data Envelopment Analysis (DEA) methods. Statistical population included 28 of 34 hospitals supported by Mashhad University of Medical Sciences using hospital information systems.

**Results:** The estimated scores of different models showed that various methods are different from each other, as the average and standard deviation of scores of the superior performance model and the conventional model were  $0.2656 \pm 0.74$  and  $0.0541 \pm 0.04$  respectively. However, despite this difference in scores, linear relationship between all the relationships (except for one relationship) was significant ( $p\text{-value} < 0.05$ ) and there was a remarkable correlation between some of these methods. Although the objective functions of different methods had some advantages, however, using efficiency mean scores pattern in evaluating the efficiency of hospital information systems is considered an appropriate approach.

**Conclusion:** Based on theoretical justification and practical interpretation of the results and to cut the complexity in applying the operational model of performance evaluation, the superior performance method could be introduced as the preferred method to evaluate hospital information systems.

**Keywords:** Data envelopment analysis, evaluation, hospital information systems, Mashhad University of Medical Sciences

• Received: 25/April/2016 • Modified: 05/Nov/2016 • Accepted: 24/Dec/24

1. PhD Student of Educational Administration, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Neyshabur Branch, Neyshabur, Iran; Corresponding Author (SadeghpourM1@mums.ac.ir)
2. Assistant Professor of Department Educational Sciences, Faculty of Literature and Humanities, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Iran
3. PhD Student of Statistics (tendency inference), Faculty of Mathematical Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran