

شناسایی و سطح‌بندی موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها با استفاده از دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری

مهديه مظفری غربا^۱، رضا سلیمانی دامنه^۲، سلیم کریمی تکلو^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: نوآوری سبز (Green Innovation) باعث کسب مزیت رقابتی پایدار برای بیمارستان‌ها می‌شود و در مدل‌های کسب و کار جدید مورد توجه دانشگاهیان و مدیران قرار گرفته است. هدف این پژوهش شناسایی و سطح‌بندی موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها است.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نظر هدف کاربردی، از نظر ماهیت توصیفی و از نظر گردآوری اطلاعات پیمایشی است که در سال ۱۴۰۰ انجام شد. جامعه آماری پژوهش شامل خبرگان بیمارستان‌های شهر رفسنجان (شامل پزشکان، مدیران و معاونان) بود که ۱۸ نفر آن‌ها به روش هدفمند برای نمونه انتخاب شدند جهت جمع‌آوری داده‌ها از مصاحبه و پرسشنامه ساختار یافته استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از روش دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری و نرم افزار Excel استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که ۱۱ مانع در نوآوری سبز بیمارستان‌ها شامل موانع مدیریتی، مشتریان، قوانین و مقررات، سازمانی، سرمایه انسانی سبز، اطلاعاتی، مالی، شرکای زنجیره تامین، رقبا، فناوری و تحقیق و توسعه ضعیف وجود دارد که از این بین موانع قوانین و مقررات، رقبا و مشتریان تأثیرگذارترین موانع در حرکت به سمت نوآوری سبز هستند.

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج، موانع سازمانی، شرکای زنجیره تامین، قوانین و مقررات، مشتریان و رقبا جزء موانع مستقل هستند که بر سایر موانع تأثیر دارند و باید در اولویت جهت برطرف شدن قرار گیرند. مدیران می‌توانند با رفع موانع شناسایی شده در این پژوهش به ترتیب اولویت، به بهبود وضعیت نوآوری سبز بیمارستان‌ها در جهت کاهش مخاطرات زیست‌محیطی و افزایش پایداری کمک کنند.

واژه‌های کلیدی: نوآوری سبز؛ موانع نوآوری؛ بیمارستان سبز؛ دلفی فازی؛ مدل‌سازی ساختاری تفسیری

پیام کلیدی: نتایج این پژوهش به مدیران کمک می‌کند تا با برطرف کردن این چالش‌ها، مسیر توسعه پایدار و کاهش اثرات زیست‌محیطی را هموار کنند.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۱/۱۰

پذیرش مقاله: ۱۴۰۳/۱/۵

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۵

ارجاع: مظفری غربا مهديه، سلیمانی دامنه رضا، کریمی تکلو سلیم. شناسایی و سطح‌بندی موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها با استفاده از دلفی فازی و مدل‌سازی ساختاری تفسیری. مدیریت اطلاعات سلامت ۲۱(۱): ۲۸-۳۶، ۱۴۰۳.

مقدمه

امروزه مشکلات زیست محیطی مانند آلودگی آب و هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای، تولید زباله، مصرف بیش از حد انرژی، گرمایش جهانی، سوراخ شدن لایه اوزون، رو به اتمام بودن منابع تجدیدناپذیر، تغییرات اقلیمی و تخریب محیط زیست به طور فزاینده‌ای افزایش یافته است (۱). بنابراین فشارهای بین‌المللی در جهت توسعه سیاست‌های سبز افزایش یافته و دولت‌ها مقررات سخت‌گیرانه‌تری برای کنترل آلودگی محیطی سازمان‌ها وضع می‌کنند. علاوه بر این، مشتریان امروزی بیش از هر زمان دیگری نسبت به حفاظت از محیط زیست آگاه و به پیامدهای زیست‌محیطی انتخاب‌های خود حساس هستند (۲). فشار ذی‌نفعان، دولت‌ها و مشتریان مسئولیت سازمان‌ها برای به حداقل رسانیدن اثرات منفی زیست‌محیطی فعالیت‌هایشان را بیشتر کرده است. در نتیجه شیوه‌های سبز و دوست‌دار محیط زیست در تئوری و عمل مورد توجه قرار گرفتند. یک رویکرد به سمت سبز شدن اجرای نوآوری سبز است که از طریق آن شرکت‌ها مخاطرات و هزینه‌های زیست محیطی را کاهش داده و به موقعیت و شهرت محیطی، ارتقای ارزش برند، مزیت رقابتی و توسعه پایدار دست می‌یابند (۳ و ۴). نوآوری سبز به فرایند شناسایی، پیاده‌سازی و نظارت بر ایده‌ها و ابتکاراتی اشاره دارد که آسیب‌های زیست‌محیطی را کاهش و سازمان‌ها را به سمت ارائه خدمات دوست‌دار محیط زیست سوق می‌دهد (۵ و ۶). برخی از ابعاد مهم نوآوری سبز در بیمارستان‌ها شامل مدیریت

بهینه انرژی، مصرف بهینه آب، مدیریت پسماند، توسعه فناوری‌های سبز، طراحی سبز ساختمان‌ها، قدرت خرید سبز، آموزش و فرهنگ‌سازی، و مدیریت زنجیره تامین سبز است. با این وجود بیمارستان‌ها به مصرف مقادیر قابل توجهی از منابع، مواد انرژی، آب و تولید زباله‌های حجیم به ویژه زباله‌های عفونی و سمی معروف هستند (۷). این سهم عمده در آلودگی محیط زیست خطرات پاتولوژیک، دارویی، شیمیایی، رادیواکتیو و بهداشتی متعددی ایجاد می‌کند. علاوه بر این عوامل دیگری نیز فوریت حرکت بیمارستان‌ها و مراکز درمانی را به سمت شیوه‌های سبز تسریع کرده‌اند. این عوامل شامل بیمارانی است که در طول مدت اقامت خود در بیمارستان خواستار خدمات سبز و پایدار هستند (۸). در بیمارستان‌ها و مراکز درمانی تأثیر محیط بر روی کاربران به دلیل قصد ایجاد مکانی برای شفا و بهبودی مهم‌تر از سایر محیط‌های سازمانی است (۹).

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت دولتی، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران.
 ۲. استایار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران.
 ۳. دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران.
- نویسنده طرف مکاتبه: رضا سلیمانی دامنه، استایار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان، رفسنجان، ایران

Email: r.soleymani@vru.ac.ir

و آشنایی نسبت به موضوع (داشتن کتاب، مقاله یا سمینار) بود. معیار خروج سابقه کار کمتر از ۱۰ سال و عدم آشنایی نسبت به موضوع بود. برای شناسایی موانع اجرای مفهوم نوآوری سبز در بیمارستانها در ابتدا از روش دلفی فازی استفاده شد و سپس با روش مدلسازی ساختاری تفسیری (Interpretive Structural Modeling) مدل موانع نوآوری سبز طراحی و تحلیل شد.

روش دلفی فازی ترکیبی از روش دلفی و تئوری مجموعه‌های فازی است که اولین بار توسط Ishikawa و همکاران مطرح شد (۲۰). دلفی فازی تصمیم‌گیری را در شرایط عدم اطمینان محیطی آسان می‌کند و باعث صرفه‌جویی در هزینه و زمان می‌شود. در این روش با استفاده از متغیرهای زبانی و اعداد فازی مثلثی مطابق جدول (۱) نظرات خبرگان جمع‌آوری می‌شود.

جدول ۱: عبارات کلامی روش دلفی فازی

متغیر زبانی	عدد فازی
خیلی زیاد	(۱, ۰, ۰/۷۵)
زیاد	(۱, ۰/۷۵, ۰/۵)
متوسط	(۰/۷۵, ۰, ۰/۲۵)
کم	(۰/۵, ۰/۲۵, ۰)
خیلی کم	(۰/۲۵, ۰, ۰)

اهمیت معیار b توسط خبره a به صورت رابطه ۱ ارزیابی می‌شود.

$$j=(x_{ab};y_{ab};z_{ab}), a=1,2,3,...,n; b=1,2,3,...,m \quad (1)$$

سپس وزن معیار b طبق رابطه ۲ و ۳ حاصل می‌شود:

$$jb=(x_{jb};y_{jb};z_{jb}) \quad (2)$$

$$xb=\min(x_{ab}) \quad (3)$$

$$y_b = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n y_{abi}}$$

$$z_b = \max(z_{ab})$$

برای محاسبه مقدار ترکیب محدب D_b معادلات زیر توسط Bui و همکاران پیشنهاد شد (۲۱):

$$(4) \text{ و } (5)$$

$$u_b = z_b - \alpha(z_b - y_b), l_b = x_b - \alpha(y_b - x_b), \forall b=1,2,3,...,m$$

$$D_b = \delta[u_b + (1-\delta)l_b], \forall b=1,2,3,...,m$$

برش α بر مبنای ادراک مثبت یا منفی خبرگان مقداری بین ۰ تا ۱ می‌گیرد. δ برای توصیف سطح خوش‌بینی تصمیم‌گیرنده استفاده می‌شود. در شرایط عادی برای α و δ مقدار ۰/۵ در نظر گرفته می‌شود. سپس حد آستانه جهت غربال معیارها با استفاده از رابطه ۶ محاسبه می‌شود:

$$(6) \quad r = \sum_{b=1}^m \left(\frac{D_b}{m} \right)$$

عامل دیگر محدودیت‌های نظارتی است. عامل سوم مربوط به کووید ۱۹ است که به دلیل اقدامات سختگیرانه برای کنترل شیوع ویروس، پویایی زیست محیطی بی‌سابقه‌ای در صنایع به ویژه بیمارستان‌ها ایجاد کرده است (۱۰ و ۱۱). بنابراین سازگاری با محیط زیست در صنعت بهداشت و درمان دیگر یک گزینه نیست و به یک الزام تبدیل شده است. در پاسخ به این مسائل، اخیراً مراکز درمانی بر اجرای نوآوری سبز متمرکز شده‌اند اما هنوز به دستاورد قابل توجهی دست نیافته‌اند.

نوآوری سبز موفق به توانایی سازمان برای غلبه بر موانع آن بستگی دارد. ناآگاهی مراکز درمانی از موانع نوآوری سبز از دستیابی آن‌ها به مزایای آن جلوگیری می‌کند. تشخیص موانع نوآوری سبز به دو دلیل اهمیت دارد. برای سیاست‌گذاران تا بتوانند سیاست‌های مناسبی را طراحی کنند که به شکست‌های سیستمی که مانع از مشارکت سازمان‌ها در فعالیت‌های نوآوری سبز می‌شود، رسیدگی کنند (۱۲). دوم از منظر مدیریت نوآوری شناسایی موانع به ویژه آن‌هایی که منجر به عدم معرفی خدمات/محصولات یا فرایندهای سبز جدید می‌شود مهم است. چنین شناسایی بینش‌های مهمی را برای مدیران فراهم می‌کند تا استراتژی‌های شرکت را برای غلبه بر موانع نوآوری سبز مشخص کنند (۱۳). موانع نوآوری سبز عواملی هستند که از فعالیت‌های نوآورانه شرکت در راستای بهبود عملکرد محیطی، جلوگیری یا اختلال ایجاد می‌کنند (۱۴). تحقیقات در زمینه شناسایی موانع نوآوری سبز عمدتاً در شرکت‌های تولیدی انجام شده است (۵، ۱۵، ۱۶ و ۱۷). نتایج پژوهش‌های آن‌ها قابل تمییم به سازمان‌های خدماتی مانند مراکز درمانی با توجه به ماهیت متفاوت فعالیت‌هایشان نیست. به طور کلی تنها سه درصد تحقیقات نوآوری سبز در مراکز درمانی انجام شده و هیچ‌کدام به بررسی موانع آن در این مراکز نپرداخته‌اند (۱۸). شاید یکی از دلایل آن توجه تحقیقات جهانی در این حوزه به سازمان‌های تولیدی بجای خدماتی است. در ایران تنها یک پژوهش در این راستا وجود دارد که مربوط به نویسنده است (۱۹). در این پژوهش اولویت‌بندی موانع نوآوری سبز مد نظر قرار گرفته است که از نتایج آن می‌توان به اهمیت عدم تعهد مدیریت به نوآوری سبز اشاره نمود. در این راستا پژوهش حاضر با هدف شناسایی، بومی‌سازی و سطح‌بندی موانع نوآوری سبز در مراکز درمانی انجام شد.

روش بررسی

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی، از نظر ماهیت توصیفی و از نظر گردآوری اطلاعات پیمایشی است که در سال ۱۴۰۰ انجام شد. ابتدا براساس مرور ادبیات با بررسی ۲۰ مقاله مرتبط با موضوع نوآوری سبز از پایگاه داده وب آو ساینس موانع نوآوری سبز استخراج شد، سپس مفاهیم بدست آمده از مرور مطالعات در قالب پرسشنامه تدوین شد و روایی آن به تایید تعدادی از اساتید خبره رسید.

برای سنجش پایایی داده‌ها از آزمون هولستی استفاده شد. ضریب پایایی آزمون هولستی (Holsti's coefficient of reliability) برای این پژوهش ۰/۸۵ بدست آمد. از آنجایی که این عدد از ۰/۸۰ بالاتر است لذا موانع شناسایی شده پایا است. پرسشنامه توسط جامعه پژوهش تکمیل گردید. که شامل خبرگان بیمارستان‌های شهر رفسنجان (شامل پزشکان، مدیران و معاونت‌ها) بود که ۱۸ نفر آن‌ها به روش هدفمند برای نمونه انتخاب شدند. معیار ورود به نمونه داشتن حداقل ۱۰ سال سابقه کار

معیارهایی که مقدار D آن‌ها از حد آستانه بیشتر یا مساوی باشد پذیرفته و مابقی رد می‌شوند. در این روش سوال اصلی موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها چه هستند؟ در مصاحبه استفاده شد.

بعد از بومی‌سازی موانع با روش دلفی فازی از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شد. روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری یک فرایند متعامل است که در آن مجموعه‌ای از عناصر مختلف و مرتبط با همدیگر در یک مدل سیستماتیک جامع ساختار بندی می‌شوند (۲۲). این روش در ۶ گام به مدل‌سازی می‌پردازد.

گام اول: تشکیل ماتریس خودتعاملی ساختاری (SSIM) ماتریسی مربع به ابعاد متغیرها است و اجزای آن با مقایسه زوجی متغیرها توسط خبرگان بر اساس روابط زیر به دست می‌آید. V: عامل زمینه‌ساز عامل Z: عامل زمینه‌ساز عامل i است. X: رابطه دو طرفه و O: فاقد رابطه.

گام دوم: ایجاد ماتریس دسترسی اولیه. با تبدیل نمادهای روابط ماتریس خودتعاملی به اعداد صفر و یک تشکیل می‌شود.

گام سوم: تشکیل ماتریس دسترسی نهایی: با برقرار نمودن سازگاری درونی در ماتریس دسترسی اولیه، ایجاد می‌شود. به این ترتیب که اگر درایه i به j و j به k یک باشد، درایه i به k نیز یک قرار داده می‌شود.

گام چهارم: سطح‌بندی عوامل: با استفاده از مجموعه‌های دستیابی، پیش‌نیاز و اشتراک سطح‌بندی انجام می‌شود.

گام پنجم: ترسیم مدل: با توجه به سطح‌بندی عوامل، مدل مفهومی با استفاده از گره‌ها و خطوط رسم می‌شود.

گام ششم: تحلیل MICMAC قدرت نفوذ و وابستگی عوامل با دسته‌بندی آن‌ها به چهار دسته خودمختار، وابسته، مستقل و پیوندی مشخص می‌شود.

یافته‌ها

به منظور طراحی مدل موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها، ابتدا با بررسی پیشینه پژوهش ۱۴ مانع شناسایی شد. جدول (۲) این موانع را همراه با توضیحات و منابع آن‌ها نشان می‌دهد.

جدول ۲: موانع شناسایی شده از ادبیات پژوهش

منبع	توضیح	مانع
۱۷، ۲۴-۲۲	عدم حمایت، مشارکت، تعهد، تخصص و انگیزه مدیریت عالی	مدیریتی
۱۷، ۲۴-۲۸	عدم شناخت بازار و مشتریان از خدمات سبز، عدم تقاضای خدمات سبز توسط مشتریان، عدم تمایل به پرداخت بیشتر بابت خدمات سبز	مشتریان
۱۵، ۲۵، ۲۹ و ۳۰	تنوع و پیچیدگی قوانین، ماهیت سخت‌گیرانه و رویه‌های نامشخص مقررات، قوانین و مقررات مبهم یا عدم شفافیت قوانین	قوانین و مقررات
۱۶ و ۳۱	فقدان مسئولیت اجتماعی سازمانی، هنجارها و فرهنگ ضعیف سازمانی، ارتباطات ناکافی و بروکراسی اداری	سازمانی
۱۵، ۳۱ و ۳۳-۳۲	ذهنیت و نگرش منفی نسبت به نوآوری سبز. عدم درک مزایای آن و اعتقاد به اینکه نوآوری سبز نمی‌تواند باعث کسب مزیت رقابتی یا بهبود محیطی شود و در نتیجه انفعال و مقاومت در برابر آن و عدم تمایل به چالش‌های جدید	نگرش و ادراک
۲۵، ۳۰-۲۸	کمبود پرسنل ماهر، آموزش دیده، دارای دانش، تخصص، مهارت و تجربه کافی در زمینه نوآوری سبز، تمرکز بر وظایف و اولویت‌های کوتاه‌مدت، فقدان توانایی کارکنان در شناسایی فرصت‌های محیطی	سرمایه انسانی سبز
۱۵ و ۳۳	سابقه و تجربه منفی سازمان در اجرای ابتکارات و استراتژی‌های مختلف مانند ناب، JIT، SSCM، TQM، ISO، شش سیگما و غیره	شیوه‌های تجاری
۱۷-۱۶ و ۳۳-۳۴	دسترسی محدود به اطلاعات یا مشکلات در تفسیر و درک داده‌ها در مورد شیوه‌های سازگار با محیط زیست، فقدان اشتراک اطلاعات محیطی	اطلاعاتی
۱۶، ۳۰-۲۸	کمبود منابع مالی، کمبود نقدینگی، هزینه بالای دفع زباله‌های خطرناک، هزینه بالای تغییر سیستم سنتی به سبز	مالی
۱۶، ۲۵، ۲۳ و ۲۵	عدم همکاری و مشارکت شرکا و تامین‌کنندگان در طرح‌های نوآوری سبز، عدم تمایل شرکا برای تبادل اطلاعات در مورد شیوه‌های سبز، دشواری یافتن شرکای دارای علایق مشترک در برنامه‌های نوآوری سبز	شرکای زنجیره تامین
۲۶، ۲۹ و ۲۵	عدم درک و توجه به شیوه‌های سبز توسط سایر مراکز درمانی، عدم وجود انجمن‌ها و اتحادیه‌ها برای تبادل نظر و حل مسائل و مشکلات نوآوری سبز، عدم تشریک مساعی بین مراکز درمانی	رقبا
۳۰، ۳۴ و ۳۶	فقدان دانش فنی و تخصصی برای پیاده‌سازی و بهره‌برداری موثر از اقدامات نوآورانه سبز، ناکافی بودن فناوری‌های نوآورانه زیست محیطی، ظرفیت کم جذب فناوری، دشواری تغییر فناوری‌های موجود، فناوری‌های ناکارآمد، فناوری‌های پیچیده جذب، بازیافت/ استفاده مجدد از زباله‌ها	فناوری
۳۲ و ۳۶	مشکلات متعدد در مدیریت فرایند اجرای بهبودها، پیچیدگی فرایندهای نوآوری سبز، فرایند طراحی پیچیده	فرایندهای سبز
۱۶ و ۳۴	فقدان سیاست R&D، عدم توانایی در R&D، عدم سرمایه‌گذاری در R&D، کمبود ظرفیت و قابلیت R&D	تحقیق و توسعه ضعیف

در مرحله بعد با نظرخواهی از خبرگان، انجام مراحل دلفی فازی، موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها به تایید نهایی رسید. جدول (۳) مقادیر L ، U و D حاصل از دلفی فازی را برای موانع نوآوری سبز نشان می‌دهد. با توجه به مقدار حد آستانه (۰/۵۱) سه مانع نگرش و ادراک، شیوه‌های تجاری و فرایندهای سبز حذف و مابقی تایید شدند.

جدول شماره ۳: نتایج روش دلفی فازی

ابعاد	L	U	D	وضعیت
مدیریتی	-۰/۰۲	۰/۸۹	۰/۶۷	تایید
مشتریان	-۰/۳۸	۰/۸۸	۰/۵۹	تایید
قوانین و مقررات	-۰/۰۴	۰/۹۰	۰/۶۰	تایید
سازمانی	-۰/۳۳	۰/۸۳	۰/۵۶	تایید
نگرش و ادراک	۰	۰/۳۸	۰/۲۸	عدم تایید
سرمایه انسانی سبز	-۰/۰۴	۰/۹۱	۰/۶۸	تایید
شیوه‌های تجاری	۰	۰/۲۵	۰/۱۹	عدم تایید
اطلاعاتی	-۰/۳۹	۰/۷۹	۰/۵۴	تایید
مالی	-۰/۰۲	۰/۸۹	۰/۶۷	تایید
شرکای زنجیره تامین	-۰/۳۹	۰/۸۹	۰/۵۹	تایید
رقبا	-۰/۲۶	۰/۷۶	۰/۵۲	تایید
فناوری	-۰/۰۱	۰/۸۸	۰/۶۶	تایید
فرایندهای سبز	۰	۰/۱۳	۰/۰۹	عدم تایید
تحقیق و توسعه ضعیف	-۰/۲۸	۰/۷۸	۰/۵۳	تایید

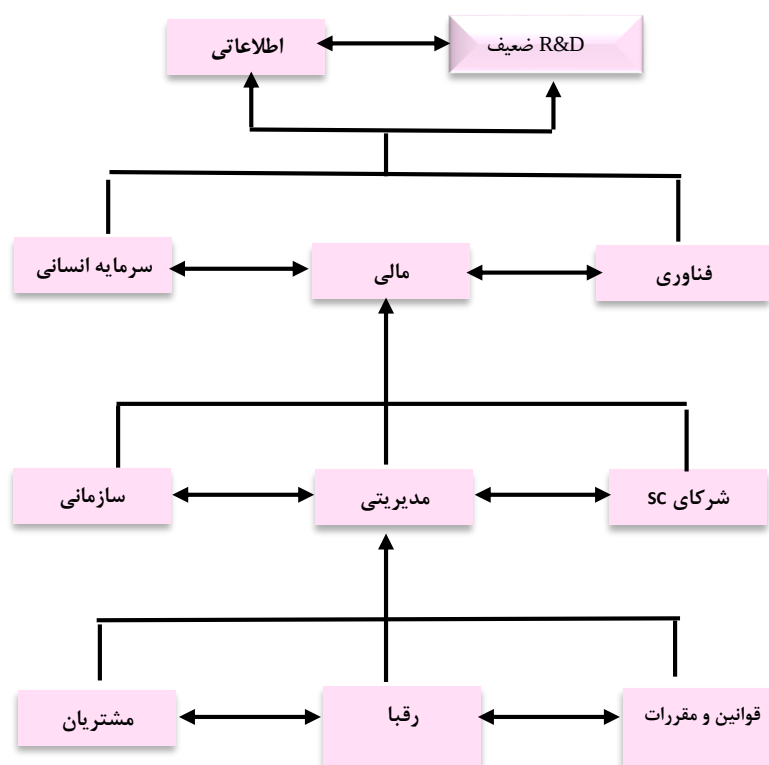
پس از شناسایی مقاهیم و تایید روایی و پایایی آن‌ها، موانع نوآوری سبز، با استفاده از پرسشنامه مدل‌سازی ساختاری تفسیری نظرخواهی از خبرگان انجام شد. با انجام مراحل ISM ماتریس دسترسی نهایی به شرح جدول (۴) به دست آمد. با انجام مرحله چهارم مجموعه‌های دستیابی، پیش‌نیاز و مشترک مشخص شدند و موانع بر اساس آن‌ها مطابق جدول (۵) سطح‌بندی شدند. پس از مشخص شدن سطوح موانع نوآوری سبز، مدل ساختاری تفسیری آن‌ها مطابق شکل ۱ ترسیم شد.

جدول شماره ۴: ماتریس دسترسی نهایی موانع نوآوری سبز

مدیریتی	سرمایه انسانی سبز	سازمانی	اطلاعاتی	مالی	شرکای زنجیره تامین	مقررات و قوانین	مشتریان	رقبا	فناوری	ضعف توسعه	تحقیق و توسعه
۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۰	۱	۰	۱*	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱

جدول ۵. سطح‌بندی موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها

موانع	مجموعه دستیابی	مجموعه پیش‌نیاز	مجموعه مشترک	سطح
مدیریتی	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۱۰،۱۱	۱،۳،۶،۷،۸،۹	۱،۳،۶	سوم
سرمایه انسانی سبز	۲،۴،۵،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۲،۵،۱۰	دوم
سازمانی	۱-۶،۱۰،۱۱	۱،۳،۶،۷،۸،۹	۱،۳،۶	سوم
اطلاعاتی	۴،۱۱	۱-۱۱	۴،۱۱	اول
مالی	۲،۴،۵،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۵-۱۰	۲،۵،۱۰	دوم
شرکای زنجیره تامین	۱-۶،۱۰،۱۱	۱،۳،۶،۷،۸،۹	۱،۳،۶	سوم
قوانین و مقررات	۱-۱۱	۷،۸،۹	۷،۸،۹	چهارم
مشتریان	۱-۱۱	۷،۸،۹	۷،۸،۹	چهارم
رقبا	۱-۱۱	۷،۸،۹	۷،۸،۹	چهارم
فناوری	۲،۴،۵،۱۰،۱۱	۱،۲،۳،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰	۲،۵،۱۰	دوم
تحقیق و توسعه ضعیف	۴،۱۱	۱-۱۱	۴،۱۱	اول

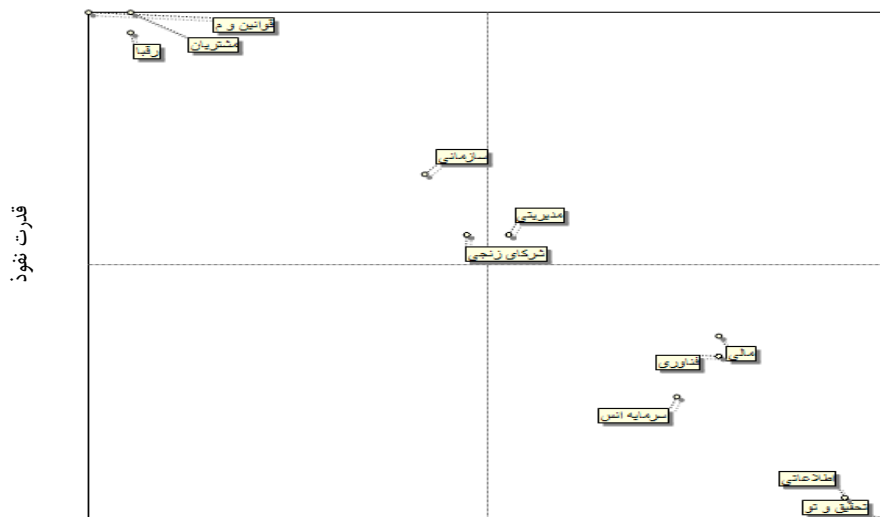


شکل ۱. مدل ساختاری تفسیری موانع نوآوری سبز بیمارستان‌ها

تاثیرپذیری ترسیم و تحلیل MICMAC موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها انجام شد. با توجه به نمودار ۲، موانع سرمایه انسانی سبز، اطلاعاتی، مالی، فناوری و تحقیق

پس از محاسبه قدرت نفوذ (جمع سطری در ماتریس دستیابی نهایی) و میزان وابستگی (جمع ستونی در ماتریس دستیابی نهایی) نقشه میزان تاثیرگذاری

پایین دارند و به عنوان محرک و هدایت‌گر برای سایر موانع محسوب می‌شوند. موانع مدیریتی جزء موانع پیوندی طبقه‌بندی شد که نقش رابط‌های بین موانع مستقل و وابسته دارد:



شکل ۲. ماتریس قدرت نفوذ-وابستگی موانع

و این عدم آگاهی در مورد مزایای سازگاری با محیط زیست بر تصمیمات خرید آن‌ها تأثیر می‌گذارد و در نتیجه منجر به تقاضای کم محصولات/خدمات سبز می‌شود. موانع قوانین و مقررات با نتایج پژوهش Gohoungodji و همکاران (۵) همسو است. Vezzoli و Ceschin (۳۹) نشان دادند که موانع قوانین و مقررات ممکن است به نامناسب بودن قوانین در مورد نوآوری‌ها و فناوری‌ها مرتبط باشد. این موانع همچنین می‌تواند به تنوع و پیچیدگی قوانین، تفاوت قوانین بین کشورها و سیاست‌ها و مقررات دولتی در زمینه نوآوری سبز مرتبط باشد. طبق نتایج مطالعه حاضر عامل رقبا از موانع نوآوری سبز است. عدم مزیت رقابتی تأثیر بالایی در فرآیند سبز و نوآوری سیستم نشان می‌دهد. این یافته با پژوهش Woolman و Veshagh (۴۰) همخوانی دارد، که بیان کردند نوآوری سبز ممکن است مزیت رقابتی زیست محیطی سازمان‌ها را نسبت به رقبا کاهش دهد، که نهایتاً منجر به کاهش نوآوری سبز در سازمان‌ها خواهد شد. در سطح دوم موانع مدیریتی، سازمانی و شرکای زنجیره تامین قرار دارند. این بخش با مطالعات عبدالله و همکاران (۱۵) هماهنگ است. در مورد موانع مدیریتی، مدیران باید دید باز نسبت به نوآوری داشته باشند و محیطی که تغییر و نوآوری را در سازمان پرورش می‌دهد، ایجاد کنند (۴۱). مدیران باید اعتقاد داشته باشند که نوآوری سبز مزایای زیست محیطی کمی ندارد. فقدان تعهد از سوی مدیریت ارشد موانع اصلی اتخاذ شیوه‌های سبز در بیمارستان‌ها است، زیرا مدیران تمایل دارند که به روش‌های سنتی کار کنند تا از ریسک و عدم تعهد نسبت به شیوه‌های نوآوری سبز اجتناب کنند. طبق نتایج موانع سازمانی از جمله موانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها است. سازمان‌های خدمات درمانی اغلب فرهنگ مقاومی در برابر تغییر را نشان می‌دهند. سنت‌ها، بروکراسی اداری، سلسله مراتب و رویه‌های تثبیت‌شده در این سازمان‌ها

و توسعه ضعیف به عنوان موانع وابسته طبقه‌بندی شدند که قدرت نفوذ پایین و وابستگی بالا دارند. موانع سازمانی، شرکای زنجیره تامین، قوانین و مقررات، مشتریان و رقبا به عنوان موانع مستقل و کلیدی شناسایی شدند که قدرت نفوذ بالا و وابستگی

بحث

نتایج پژوهش نشان داد که ۱۱ مانع نوآوری سبز در بیمارستان‌ها شامل موانع مدیریتی، مشتریان، قوانین و مقررات، سازمانی، سرمایه انسانی سبز، اطلاعاتی، مالی، شرکای زنجیره تامین، رقبا، فناوری و تحقیق و توسعه ضعیف است. اگرچه برخی از نویسندگان مثل Barua و Gupta (۳۷) و سلیمانی دامنه و همکاران (۱۹) موانع نوآوری سبز را بررسی کرده‌اند، با این حال، مطالعات بسیار کمی در حوزه سلامت وجود دارد. علاوه بر این، مطالعات انجام شده در مورد نوآوری سبز بر روی چند عامل در یک زمان متمرکز شده است و اغلب به یافتن تأثیر یک مانع بر دیگری محدود می‌شود. اما این پژوهش یک مدل سطح‌بندی جهت حرکت به سمت نوآوری سبز در بیمارستان‌ها را ارائه داد.

در مدل ساختاری ارائه شده در این پژوهش، موانع قوانین و مقررات، رقبا و مشتریان در سطح یک قرار دارند و تأثیرگذاری بالایی دارند. به طور مثال تعهد بیمارستان‌ها به قراردادهای طولانی مدت با تامین‌کنندگان قدیمی یا نبود مشوق‌های مالیاتی و یارانه‌ها برای فناوری‌های سبز. از جمله موانع قانونی محسوب می‌شوند. هزینه بالای ارائه خدمات از موانع رقابتی محسوب می‌شوند. جهت بهبود وضعیت نوآوری سبز توجه به این سه مانع بایستی به طور ویژه صورت گیرد. مانع بازار و مشتری با پژوهش Huang و همکاران (۳۰) همخوانی دارد. تقاضا برای هر محصول یا خدمت بستگی به تمایل مشتریان به آن دارد. با وجود محصولات سبز، اما مشتریان گاهی تمایلی به پرداخت پول بیشتر برای آن ندارند. عموماً شرکت‌ها انگیزه‌ای در حرکت به سمت نوآوری سبز به دلیل کمبود تقاضای مشتری ندارند (۳۸). به طور کلی مشخص شده است که مشتریان از مزایای محصولات/خدمات سبز آگاه نیستند

می‌توان به تعداد کم خبرگان آشنا به موضوع و عدم همکاری برخی از آن‌ها اشاره کرد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج، موانع قوانین و مقررات، رقبا و مشتریان از موانع اصلی برای حرکت به سمت نوآوری سبز است. همچنین نتایج نشان داد که موانع سازمانی، شرکای زنجیره تامین، قوانین و مقررات، مشتریان و رقبا جزء موانع مستقل هستند که بر سایر موانع تاثیر دارند و باید در اولویت جهت برطرف شدن قرار گیرند. نتایج بینش عمیقی به مدیران در رابطه با موانع نوآوری سبز می‌دهد.

پیشنهادهای

مدیران و مسئولین بیمارستان‌ها می‌توانند با رفع موانع شناسایی شده در این پژوهش، به کاهش چالش‌های زیست‌محیطی بیمارستان‌ها کمک کرده و باعث افزایش پایداری آن‌ها شوند. پیشنهاد می‌شود بایجاد مشوق‌های مالی (یارانه‌ها و تخفیفات مالیاتی) و تسهیل مقررات از طرف دولت، آموزش و آگاهی‌بخشی، برگزاری کارگاه‌ها و دوره‌های ترویج رقابت سالم و پیش‌نویس دستورالعمل‌ها و راهنماها در زمینه پیاده‌سازی نوآوری سبز در بیمارستان‌ها از طرف مسئولین بیمارستان، زمینه حرکت به سمت نوآوری سبز شکل بگیرد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل پایان نامه دوره کارشناسی ارشد با شماره ۱۱۷۸۵ می‌باشد که با حمایت دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان انجام شده است. نویسندگان از تمام کسانی که در این پژوهش همکاری داشتند، کمال تشکر را دارند.

تضاد منافع.

در انجام پژوهش حاضر، نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافی نداشتند.

References

- Zhang L, Zhao S, Cui L, Wu L. Exploring green innovation practices: Content analysis of the fortune global 500 companies. Sage Open. 2020 Mar;10(1):2158244020914640.
- Mumtaz U, Ali Y, Petrillo A. A linear regression approach to evaluate the green supply chain management impact on industrial organizational performance. Science of the total environment. 2018 May 15;624:162-9.
- Al-Abdallah GM, Al-Salim MI. Green product innovation and competitive advantage: an empirical study of chemical industrial plants in Jordanian qualified industrial zones. Benchmarking: An International Journal.;28(8):2542-60.
- Lin WL, Ho JA, Sambasivan M, Yip N, Mohamed AB. Influence of green innovation strategy on brand value: The role of marketing capability and R&D intensity. Technological Forecasting and Social Change. 2021 Oct 1;171:120946.
- Gohoungodji P, NDri AB, Latulippe JM, Matos AL. What is stopping the automotive industry from going green? A systematic review of barriers to green innovation in the automotive industry. Journal of Cleaner Production. 2020 Dec 20;277:123524.
- Aron AS, Molina O. Green innovation in natural resource industries: The case of local suppliers in the Peruvian mining industry. The Extractive Industries and Society. 2020;7(2):353-65.
- Balan S, Conlon S. Text analysis of green supply chain practices in healthcare. Journal of Computer Information Systems. 2018;58(1):30-8.
- Bentahar O, Benzidia S, Bourlakis M. A green supply chain taxonomy in healthcare: critical factors for a proactive approach. The international journal of Logistics Management. 2023;34(1):60-83.
- Kumari S, Kumar R. Green hospital-A necessity and not option. Journal of Management Research and Analysis. 2020;7(2):46-51.
- De Haas M, Faber R, Hamersma M. How COVID-19 and the Dutch 'intelligent lockdown' change activities, work and travel behaviour: Evidence from longitudinal data in the Netherlands. Transportation research interdisciplinary perspectives. 2020 Jul 1;6:100150.
- Dubey R, Bryde DJ, Blome C, Roubaud D, Giannakis M. Facilitating artificial intelligence powered supply chain analytics through alliance management during the pandemic crises in the B2B context. Industrial Marketing Management. 2021 Jul 1;96:135-46.
- Woolthuis RK, Lankhuizen M, Gilsing V. A system failure framework for innovation policy design. Technovation. 2005;25(6):609-19.
- D'Este P, Iammarino S, Savona M, Von Tunzelmann N. What hampers innovation? Evidence from the UK CIS4. Sci. Technol. Policy Res. 2008 Feb;44:168.
- Walker H, Di Sisto L, McBain D. Drivers and barriers to environmental supply chain management practices: Lessons from the public and private sectors. Journal of purchasing and supply management. 2008;14(1):69-85.

موانعی برای نوآوری سبز هستند و بسیاری از سازمان‌ها، نوآوری را به‌جای یک فرصت، یک خطر می‌دانند. نتایج این بخش با مطالعات Gohoungodji و همکاران (۵) هماهنگ است. ارتباطات با شرکای بیرونی برای اجرای طرح‌های نوآوری سبز ضروری است، اما یافتن شرکا یا تامین‌کنندگان دارای علایق مشترک جهت همکاری در پروژه‌های نوآوری سبز دشوار است. آن‌ها به دلایلی از جمله تقاضای ناشناخته و هزینه بالاتر برای تولید مواد موردنیاز یا طراحی مجدد مشارکت کمی در نوآوری سبز دارند (۳۶).

در سطح بعدی موانع مالی، فناوری و سرمایه انسانی سبز قرار گرفت. محدودیت‌های مالی به عنوان یک مانع بزرگ برای نوآوری‌های سبز می‌باشد (۴۲). حرکت به سمت نوآوری‌ها هزینه بالایی دارد، این در حالی است که میزان بودجه بیمارستان‌ها برای رسیدگی به فعالیت‌های نوآوری سبز بسیار کمتر است (۴۳). مانع فناوری تأثیر قابل توجهی بر نوآوری محصول و فرآیند ندارد و تنها بر نوآوری سیستم تأثیر می‌گذارد. فقدان تخصص در مورد فناوری سبز و فقدان دانش در مورد عملیات سبز علل بالقوه پذیرش کم نوآوری سبز هستند (۳۸). بیمارستان‌ها باید برای اجرای موفقیت آمیز خدمات و نوآوری سبز، کارکنان ماهر را جذب، آموزش و حفظ کنند. مدیریت نیاز به اطمینان از منابع انسانی برتر برای اجرای شیوه‌های نوآوری سبز دارد (۱۶).

شرکت‌ها با تحقیق و توسعه بهتر قابلیت‌های بیشتری در نوآوری سیستم سبز خواهند داشت (۴۴). بنابراین، بیمارستان‌ها باید در تحقیق و توسعه سبز سرمایه‌گذاری و ظرفیت آن را افزایش دهند. اطلاعات کم در مورد نوآوری سبز، فقدان اطلاعات فناورانه و عدم اشتراک دانش سبز بیانگر موانع اطلاعاتی هستند که نیازمند توجه مدیران مراکز درمانی جهت حل آن‌ها هستند (۱۷). از محدودیت‌های این پژوهش

15. Abdullah M, Zailani S, Iranmanesh M, Jayaraman K. Barriers to green innovation initiatives among manufacturers: the Malaysian case. *Review of Managerial Science*. 2016 Oct;10:683-709.
16. Gupta H, Barua MK. A framework to overcome barriers to green innovation in SMEs using BWM and Fuzzy TOPSIS. *Science of the Total Environment*. 2018 Aug 15;633:122-39.
17. Chien F, Kamran HW, Nawaz MA, Thach NN, Long PD, Baloch ZA. Assessing the prioritization of barriers toward green innovation: small and medium enterprises Nexus. *Environment, Development and Sustainability*. 2021;1-31.
18. Karimi TS, Tooranloo HS. Green innovation: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 2021 Jan 10;279:122474.
19. Soleymani-Damaneh R, Mozaffari M. Identification and Ranking of Green Innovation Barriers in Medical Centers Using Best-Worth Multi-criteria Decision-Making Method. *Organizational Resources Management Researchs*. 2021;11(3):71-93.
20. Ishikawa A, Amagasa M, Shiga T, Tomizawa G, Tatsuta R, Mieno H. The max-min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. *Fuzzy sets and systems*. 1993;55(3):241-53.
21. Bui TD, Tsai FM, Tseng ML, Ali MH. Identifying sustainable solid waste management barriers in practice using the fuzzy Delphi method. *Resources, conservation and recycling*. 2020 Mar 1;154:104625.
22. Warfield JN. Binary matrices in system modeling. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. 1973 Sep(5):441-9.
23. Tantayanubutr M, Panjakajomsak V. Impact of green innovation on the sustainable performance of Thai food industry. *Business and Economic Horizons*. 2017;13(2):192-209.
24. Tseng ML, Wang R, Chiu AS, Geng Y, Lin YH. Improving performance of green innovation practices under uncertainty. *Journal of cleaner production*. 2013;40:71-82.
25. Jun W, Ali W, Bhutto MY, Hussain H, Khan NA. Examining the determinants of green innovation adoption in SMEs: A PLS-SEM approach. *European Journal of Innovation Management*. 2021;24(1):67-87.
26. Fliaster A, Kolloch M. Implementation of green innovations—The impact of stakeholders and their network relations. *R&D Management*. 2017;47(5):689-700.
27. Huang XX, Hu ZP, Liu CS, Yu DJ, Yu LF. The relationships between regulatory and customer pressure, green organizational responses, and green innovation performance. *Journal of Cleaner Production*. 2016 Jan 20;112:3423-33.
28. Monahan J, Coates R, Clarke-Hagan D. Overcoming the barriers of green innovation in construction projects through its successful management. *RCOM A*. 2014;123.
29. Dugonski FC, Tumelero C. Barriers and facilitators of technological eco-innovations: a multilevel analysis in a Brazilian cosmetics company. *Innovation & Management Review*. 2022;19(3):237-51.
30. Huang YF, Chen AP, Do MH, Chung JC. Assessing the barriers of green innovation implementation: Evidence from the Vietnamese manufacturing sector. *Sustainability*. 2022;14(8):4662.
31. Ebrahimi P, Mirbargkar SM. Green entrepreneurship and green innovation for SME development in market turbulence. *Eurasian Business Review*. 2017 Aug;7(2):203-28.
32. Zhu Y, Wittmann X, Peng MW. Institution-based barriers to innovation in SMEs in China. *Asia Pacific Journal of Management*. 2012 Dec;29:1131-42.
33. Ullah S, Ahmad N, Khan FU, Badulescu A, Badulescu D. Mapping interactions among green innovations barriers in manufacturing industry using hybrid methodology: insights from a developing country. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021 Jul 26;18(15):7885.
34. Musaad O AS, Zhuo Z, Musaad O AO, Ali Siyal Z, Hashmi H, Shah SA. A fuzzy multi-criteria analysis of barriers and policy strategies for small and medium enterprises to adopt green innovation. *Symmetry*. 2020 Jan 7;12(1):116.
35. Melander L, Pazirandeh A. Collaboration beyond the supply network for green innovation: insight from 11 cases. *Supply Chain Management: An International Journal*. 2019 Jun 11;24(4):509-23.
36. Fahad S, Alnori F, Su F, Deng J. Adoption of green innovation practices in SMEs sector: evidence from an emerging economy. *Economic research-Ekonomska istraživanja*. 2022;35(1):5486-501.
37. Gupta H, Barua MK. Supplier selection among SMEs on the basis of their green innovation ability using BWM and fuzzy TOPSIS. *Journal of cleaner production*. 2017 May 20;152:242-58.
38. Silva MJ, Leitao J, Raposo M. Barriers to innovation faced by manufacturing firms in Portugal: how to overcome it for fostering business excellence?. *International Journal of Business Excellence*. 2008 Jan 1;1(1-2):92-105.
39. Ceschin F, Vezzoli C. The role of public policy in stimulating radical environmental impact reduction in the automotive sector: the need to focus on product-service system innovation. *International Journal of Automotive Technology and Management*. 2010 Jan 1;10(2-3):321-41.
40. Woolman T, Veshagh A. Designing support for manufacturing SMEs approaching ecodesign and cleaner production—learning from UK survey results. In 13th CIRP conference on life cycle engineering, Leuven 2006 May.
41. Madrid-Guijarro A, Garcia D, Van Auker H. Barriers to innovation among Spanish manufacturing SMEs. *Journal of small business management*. 2009 Oct;47(4):465-88.
42. Del Río P, Carrillo-Hermosilla J, Könnölä T. Policy strategies to promote eco-innovation: An integrated framework. *Journal of industrial ecology*. 2010 Aug;14(4):541-57.
43. Pinget A, Bocquet R, Mothe C. Barriers to environmental innovation in SMEs: Empirical evidence from French firms. *M@ n@ gement*. 2015;18(2):132-55.
44. Lai SB, Wen CT, Chen YS. The exploration of the relationship between the environmental pressure and the corporate competitive advantage. In Proceedings of the CSMOT Academic Conference, National Chiao Tung University, Hsin-Chu, Taiwan 2003 Apr 22 (Vol. 22).

Defining and Leveling of Green Innovation Barriers in Hospitals Using Fuzzy Delphi and Interpretive Structural Modeling

Mahdiyeh Mozafari Ghoraba¹ , Reza Soleymani-Dameneh² , Salim Karimi Takalo³ 

Original Article

Abstract

Introduction: Green innovation provides a sustainable competitive advantage for hospitals and has been the focus of academics and managers in new business models. This study endeavors to identify and level obstacles of green innovation in hospitals.

Methods: This descriptive-analytical study was conducted with the participation of 18 experts from Rafsanjan hospitals in the 2021 academic year. Experts were purposefully selected through snowball method. A structured questionnaire was used to collect data. To analyze the data, Fuzzy Delphi method, interpretive structural modeling, and Excel software were used for data analysis.

Results: The results revealed that there are 11 obstacles in the green innovation of hospitals, including managerial obstacles, customers, laws and regulations, organizational, green human capital, information, finance, supply chain partners, competitors, technology and weak research and development. Of these obstacles, it seems that laws and regulations, competitors and customers be the effective obstacles in moving towards green innovation

Conclusion: According to the results, organizational barriers, supply chain partners, laws and regulations, customers and competitors are independent barriers that affect other barriers which needs to be prioritized and resolved. By removing the obstacles identified in this study in order of priority, managers could help improve the status of green innovation in hospitals to reduce environmental risks and increase sustainability.

Keywords: Green Innovation; Barriers of Innovation; Green Hospital; Fuzzy Delphi, Interpretive Structural Modeling

Received: 24 Feb; 2024

Accepted: 27 Mar; 2024

Published: 29 Mar; 2024

Citation: Mozafari ghoraba M, Soleymani Dameneh R, Karimi Takalo S. **Defining and Leveling of Green Innovation Barriers in Hospitals Using Fuzzy Delphi and Interpretive Structural Modeling.** Health Inf Manage 2024; 21(1):28-36.

Article resulted from a Msc thesis with the No 11785, which was supported by Vali Asr University of Rafsanjan.

1. MSc student, Management Department, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e- Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.

2. Assistant Professor, Management Department, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e- Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran

3. Associate Professor, Management Department, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e- Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran.

Corresponding author: Reza Soleymani Dameneh, Assistant Professor, Management Department, Faculty of Administrative Sciences and Economics, Vali-e- Asr University of Rafsanjan, Rafsanjan, Iran Email: r.soleymani@vru.ac.ir