



پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری

دوره ۸، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۲، صص ۷۹-۱۰۲

نوع مقاله: پژوهشی

تحلیل راهبردی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان: رویکرد تحلیل سناریو

اسماعیل مزروعی نصرآبادی^{*}، زهرا صادقی آرانی^۲

۱. استادیار، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

۲. استادیار، گروه مدیریت کسب‌وکار، دانشکده علوم مالی، مدیریت و کارآفرینی، دانشگاه کاشان، کاشان، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۷/۱۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۰۴

چکیده

با بروز صنعت نسل ۴، بسیاری از بخش‌های صنعتی و خدماتی برای بهبود اثربخشی و کارایی خود به سمت به‌کارگیری آن حرکت کرده‌اند. این تحول به‌کندی در بخش بهداشت و درمان ایران انجام شده است. در نتیجه لازم است عوامل مؤثر بر پذیرش آن شناسایی گردد. با توجه به خلأهای تحقیقاتی موجود، این پژوهش به منظور شناسایی، مدل‌سازی و تحلیل سناریوی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در زنجیره تأمین بهداشت و درمان ایران انجام شده است. این تحقیق در ۲ مرحله و با رویکرد آمیخته انجام شد. مرحله اول با رویکرد کیفی، به دنبال شناسایی عوامل پذیرش و مرحله دوم با رویکرد کمی به دنبال مدل‌سازی و تحلیل سناریوی آن‌ها است. جامعه آماری در هر دو مرحله خبرگان زنجیره تأمین بهداشت و درمان و شیوه نمونه‌گیری قضاوتی و گلوله برفی است. در مرحله اول از مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته و تحلیل مضمون و در مرحله دوم از پرسشنامه محقق ساخته و نگاشت شناختی فازی بهره‌گیری شد. نتایج مرحله اول بیانگر ۲۳ عامل پذیرش است که در قابل ۴ دسته «عوامل شخصیتی»، «رفتار سازمانی»، «سخت‌افزار سازمانی» و «مدیریت» طبقه‌بندی شدند. نتایج مرحله دوم بیانگر آن است که «هوش هیجانی»، «فرهنگ سازمانی»، «مسئولیت اجتماعی» و «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های ۴.۰» پیشران هستند و «باز بودن سازمانی» دریافت‌کننده است. نتایج تحلیل سناریوهای روبه‌جلو و روبه‌عقب بیانگر اهمیت «مدیریت تغییر مؤثر»، «اعتماد»، «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های ۴.۰»، «توان مالی» و «خوش‌بینی به فناوری» است.

کلیدواژه‌ها: صنعت ۴.۰، بهداشت و درمان، پذیرش، نگاشت شناختی فازی، سناریو



۱- مقدمه و بیان مسئله

فناوری با سرعت بسیار بالایی در حال پیشرفت است و به پیش‌بینی صحیح، اتخاذ تصمیمات مناسب و در نهایت افزایش سودآوری کسب‌وکار کمک می‌کند [۱]. این تغییرات روی محیط مدیریت کسب‌وکار نیز مؤثر بوده و زنجیره‌های تأمین سنتی را با چالش‌های متعددی روبرو ساخته است [۲]. انقلاب صنعتی ۴.۰ بخشی از این تغییرات فناوری است [۳] که در سال‌های اخیر مورد توجه جدی قرار گرفته است. اهمیت این فناوری‌های نوین با مواردی همچون کوئید ۱۹ و الزامات پایداری که باعث شدند جستجو برای راه‌حل‌های نوآورانه برای پاسخ به مشکلات فعلی و چالش‌های آینده تحریک شود [۴] افزایش یافته است. با توجه به اهمیت راه‌حل‌های نوآورانه، جنبش‌های فعلی به سمت زمینه‌های دیجیتالی و بسیار خودمختار به عنوان صنعت ۴.۰ در حال حرکت هستند [۵] که به معنای ترکیبی از دارایی‌های فیزیکی و فناوری‌های پیشرفته مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، ربات‌ها، پرینت سه‌بعدی، رایانش ابری و غیره است [۶]. انقلاب صنعتی ۴.۰ نه تنها فناوری را تغییر می‌دهد، بلکه باعث تغییر در فعالیت‌های فنی و فرآیند مدیریت مانند مدیریت منابع انسانی، بازاریابی، مالی، جبران خسارت، عملکرد کارکنان و تصمیم‌گیری می‌شود [۲].

در بخش بهداشت و درمان فناوری‌های نسل ۴ توانسته‌اند تحول عظیمی ایجاد کنند. نمونه‌ای از این کاربردها عبارت‌اند از: انواع پوشیدنی‌های هوشمند مانند مچ‌بند هوشمند، کمربند هوشمند، عینک هوشمند و ...، سرویس‌های پیشرفته مراقبت در منزل، طبقه‌بندی داده‌های بیماران در فضای ابری، پردازش ابری داده‌های بیماران، دسترسی ساده‌تر به داده‌های بیماران، تشکیل پرونده‌های الکترونیکی قابل‌دسترس در سایر مکان‌ها و انواع حس‌گرها مثل حس‌گرهای دارویی اشاره کرد [۷]. این تحولات بیانگر لزوم حرکت به سمت کاربرد فناوری‌های نسل ۴ را تبیین می‌کند.

لازمه دستیابی به این مزایا، پذیرش فناوری نوین است زیرا پذیرش فناوری اولین گام به سوی انطباق با فناوری است [۸]. نگاه ساده به موضوع پذیرش فناوری، باعث بروز خطا و ناکامی در امر انطباق با فناوری می‌شود. تحقیقات نشان می‌دهد که ۷۰ درصد از برنامه‌های تغییر فناوری در مقیاس بزرگ به اهداف اعلام شده خود نمی‌رسند که بیانگر آن است که نظریه‌ها و روش‌های کنونی از جمله انتقال فناوری، تبدیل دیجیتال، مدل‌های پذیرش فناوری و دیدگاه‌های



چند سطحی، با چالش‌ها و محدودیت‌هایی همراه هستند [۹]. علت اصلی این مورد آن است که پذیرش فناوری پیچیده است و اغلب به درستی درک نشده است [۱۰] و لازم است تحقیقات در این زمینه ادامه یابد.

مشکلات پذیرش فناوری در ایران از قدیم وجود داشته و ضعف‌های متعددی در بخش سلامت ایران در این زمینه وجود دارد [۱۱]. هرچند اصلاح ساختار نظام سلامت (مانند طرح تحول سلامت) تغییرات زیادی را با هدف بهبود این نظام ایجاد کرده است [۱۲] اما پذیرش فناوری در بخش بهداشت و درمان ایران و به ویژه فناوری‌های نسل ۴ به کندی صورت می‌گیرد [۱۳]. از آنجایی که اهمیت بخش بهداشت و درمان بر کسی پوشیده نیست و اگر تحول دیجیتال با سرعت در آن انجام نگیرد علاوه تهدید سلامت عمومی (به علت افزایش تنوع بیماری‌ها و شدت آن‌ها)، باعث آسیب به سایر حوزه‌های اقتصادی از جمله گردشگری سلامت می‌شود در نتیجه لازم است مورد توجه جدی قرار بگیرد و عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در این بخش مورد واکاوی قرار بگیرد. از آنجایی که تاکنون تحقیقی در زمینه عوامل مؤثر بر پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان ایران انجام نشده است در نتیجه سؤال اول تحقیق عبارت است از:

۱- عوامل مؤثر بر پذیرش صنعت ۴.۰ در حوزه بهداشت و درمان ایران چیست؟
شناسایی عوامل پذیرش زمانی می‌تواند اثربخشی بیشتری برای تصمیم‌گیرندگان داشته باشد که با مدل‌سازی آن‌ها، تعیین متغیرهای پیشران و وابسته و قدرت اثرگذاری و اثرپذیری آن‌ها، تصمیمات هوشمندانه‌تری اتخاذ گردد. در این زمینه تاکنون تحقیقی انجام نشده است در نتیجه سؤال دوم تحقیق عبارت است از:

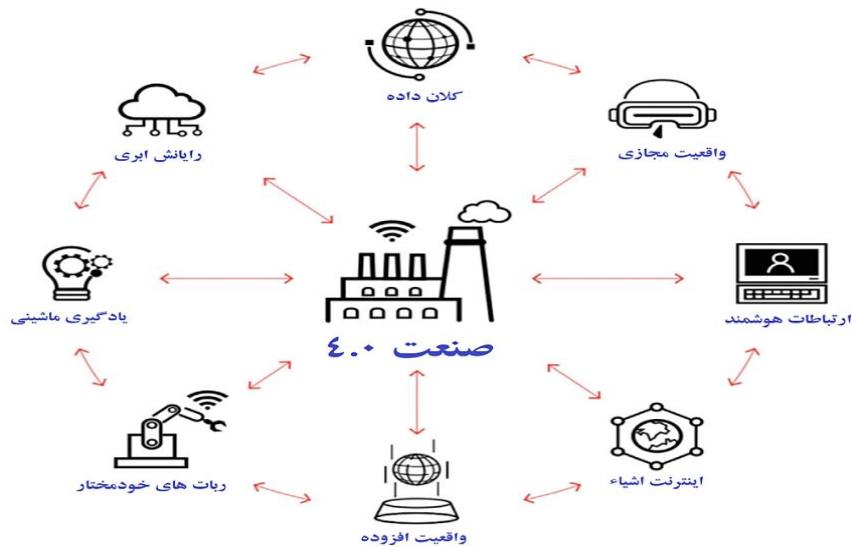
۲- مدل عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان ایران چگونه است؟
به منظور انجام مداخله‌های مؤثر لازم است مسیرهای مهم‌تر در اثرگذاری و اثرپذیری تحلیل شوند. این امر با تحلیل سناریوهای روبه عقب و روبه جلو امکان‌پذیر است که تاکنون در ادبیات مورد بررسی قرار نگرفته است در نتیجه سؤال سوم تحقیق عبارت است از:

۳- سناریوهای عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان ایران چیست؟



۲- ادبیات پژوهش

تحولات صنعتی با بروز صنعت نسل ۱ در قرن ۱۸ آغاز شد که در آن تولید ماشینی توسط بخار و آب انجام می‌شد. در قرن نوزدهم نسل دوم صنعت با به‌کارگیری برق در تولیدات ماشینی بروز نمود. در دهه ۱۹۷۰ با بروز تولید خودکار توسط اتوماسیون و فن‌آوری ارتباطات، نسل سوم صنعت ظهور نمود [۱۵]. اصطلاح صنعت ۴.۰ برای اولین بار در نمایشگاه تجاری هانوفر (آلمان) در سال ۲۰۱۱ معرفی شد و مزایای متعددی برای آن شناسایی شد [۳]. فن‌آوری‌های مختلفی در صنعت ۴.۰ استفاده می‌شود که در شکل ۱ نمایش داده شده است.



شکل ۱. فن‌آوری صنعت ۴.۰؛ منبع: [۶]

همان‌طور که در شکل ۱ نمایش داده شد، ۸ فن‌آوری اصلی در این صنعت بکار می‌روند که عبارت‌اند از: رایانش ابری، یادگیری ماشینی، ارتباطات هوشمند، ربات‌های خودمختار، واقعیت افزوده، اینترنت اشیا، واقعیت مجازی و کلان داده. با به‌کارگیری فناوری‌های جدید در حوزه بهداشت و درمان، نسل‌های مختلفی از بهداشت و درمان ظهور نموده است. مطابق با ۴ نسل تحول صنعت، ۴ نسل بهداشت و درمان ایجاد شده است که در جدول ۱ ارائه شده است:



جدول ۱. نسل‌های بهداشت و درمان؛ منبع [۱۶]

نسل سلامت	هدف	تمرکز	فناوری‌های مورد استفاده
سلامت نسل ۱	افزایش کارایی و کاهش کار کاغذی	اتوماسیون	کامپیوتر و ابزارهای نرم‌افزاری اداری
سلامت نسل ۲	افزایش به اشتراک‌گذاری داده‌ها و بهره‌وری	اتصال - شبکه بیمارستان‌ها / سازمان‌ها	محاسبات ابری
سلامت نسل ۳	توسعه و تجهیز بیمارستان‌ها، ارائه خدمات بیمارستان محور	ارتباط با بیماران	کلان داده، دستگاه‌های پوشیدنی، سیستم‌های بهینه‌سازی
سلامت نسل ۴	خدمات ارزش محور، ردیابی و نظارت در زمان واقعی	پیش‌بینی و تشخیص با پشتیبانی هوش مصنوعی	اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل داده‌ها

به‌کارگیری فناوری‌های نسل ۴ مزایای متعددی را برای صنعت و خدمات ایجاد کرده است اما به‌کارگیری آن با دشواری‌هایی روبرو است و لازم است توجه دقیق‌تری قرار بگیرد. یکی از مهم‌ترین جنبه‌های فناوری‌های نوین، پذیرش آن‌ها است. تحقیقات مختلفی در زمینه عوامل پذیرش انجام شده که می‌توان به دو دسته کلی تقسیم کرد. در بعضی از تحقیقات، پیرامون موضوعات مرتبط با پذیرش صنعت ۴.۰ تحقیق شده است اما شناسایی عوامل صورت نگرفته است. استروشچین^۱ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی کمی عوامل پذیرش صنعت ۴ در شرکت‌ها آلمانی و اسپانیایی پرداختند [۱۷] یا هاناپیاه^۲ و همکاران (۲۰۲۲) به بررسی آمادگی پذیرش فناوری ۴.۰ پرداختند [۳] یا جین^۳ و همکاران (۲۰۲۳) به انتخاب مدل پذیرش مناسب صنعت ۴.۰ بر اساس رویکردهای تصمیم‌گیری پرداختند [۱]. همچنین ایسانتو^۴ (۲۰۲۱) به بررسی کیفی الگوی پذیرش فناوری ۴.۰ و چالش‌های آن در زنجیره تأمین پرداختند [۱۸]. در بعضی از تحقیقات هم به شناسایی عوامل پذیرش فناوری ۴.۰ پرداخته شده است. به عنوان مثال کاستیلوورگارا^۵ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود به دنبال پذیرش فناوری ۴.۰ در دانش آموزان منطق روستایی بودند [۱۹].

در حوزه بهداشت و درمان نیز دو تحقیق قابل مشاهده است. بارساکاد^۶ و همکاران (۲۰۲۰) به بررسی عوامل مؤثر بر انطباق بهداشت و درمان با صنعت ۴.۰ پرداختند و مدلی در این زمینه ارائه کردند. در تحقیق آن‌ها ۷ عامل تعهد مدیریت ارشد، زیرساخت، مشارکت کاربران، امنیت

^۱. Strohschein

^۲. Hanapiyah

^۳. Jain

^۴. Issantu

^۵. Castillo-Vergara

^۶. Bharsakade



داده، توان مالی، مدیریت تغییر و فرهنگ‌سازمانی بر اساس مرور غیر نظام‌مند ادبیات شناسایی و با روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مدل‌سازی شدند. در این مدل، تعهد مدیریت ارشد و توان مالی، بنیادی‌ترین عوامل بودند [۲۰]. الجروودی^۱ و همکاران (۲۰۲۳) نیز به بررسی عوامل پذیرش بهداشت و درمان ۴.۰ توسط نیروی انسانی پرداختند و آن‌ها را در ۹ دسته که عمدتاً متشکل از عوامل شخصیتی، انتظارات، عوامل بیرونی و حریم خصوصی است دسته‌بندی کردند [۲۱]. در تحقیقات پیشین، فقط بارساکاد و همکاران [۲۰] مدلی علی این عوامل را با رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری ارائه دادند. در این تحقیق مدلی بر اساس مدل‌سازی ساختاری تفسیری ارائه شد در صورتی که در این تحقیق با رویکرد نگاشت شناختی فازی، علاوه بر مدل، اطلاعات تکمیلی مربوط به متغیرها استخراج و ارائه شده است. جدول ۲ بیانگر تعدادی از این تحقیقات به منظور ترسیم خلأ تحقیقاتی است.

جدول ۲. پیشینه تحقیق

منبع	هدف	بهداشت و درمان	ایران شناسایی عوامل پذیرش	مدل‌سازی عوامل پذیرش	تحلیل سناریو
[۲]	مدل پذیرش و آمادگی صنعت ۴.۰	-	-	-	-
[۱۹]	ارائه مدل علی پذیرش فناوری	-	*	مبتنی بر روابط علی و فرضیه‌سازی	-
[۹]	بررسی درک مدیران زنجیره از انبار رباتیک و احساس آن‌ها درباره ادامه دادن این مسیر	-	-	-	-
[۱۷]	بررسی کمی عوامل پذیرش	-	-	-	-
[۱]	انتخاب مدل مناسب پذیرش	-	-	-	-
[۲۰]	ارائه مدل عوامل انطباق	*	-	رویکرد مدل‌سازی ساختاری تفسیری	-
[۲۱]	بررسی عوامل پذیرش بهداشت و درمان ۴.۰ در نیروی انسانی	*	-	-	-
تحقیق حاضر	شناسایی، مدل‌سازی و تحلیل سناریو	*	*	نگاشت شناختی فازی	*

همان‌طور که در جدول ۲ نمایش داده شده است، تحقیقات قبلی که به بررسی عوامل پذیرش پرداخته‌اند صرفاً بر اساس بررسی ادبیات تعدادی عامل را به عنوان عامل پذیرش معرفی کرده‌اند اما تحقیقی که به شناسایی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان و بر اساس کار میدانی پرداخته باشد ملاحظه نگردید. قطعاً این موضوع نیازمند بررسی بیشتر برای

^۱. Al-Jaroodi



واکاوی عوامل پذیرش دارد. همچنین مدل‌سازی عوامل پذیرش با رویکرد نگاشت شناختی فازی و تحلیل سناریوی آن‌ها نیز در ادبیات بررسی شده ملاحظه نگردید در نتیجه این پژوهش با هدف پوشش این خلأ تحقیقاتی انجام شده است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

این مطالعه، یک پژوهش آمیخته است که در دو مرحله کیفی و کمی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش در کلیه مراحل خبرگانی هستند که دارای حداقل یکی از موارد روبرو باشند: ۱- اساتید دانشگاهی در رشته‌های مهندسی صنایع و مدیریت دارای تحقیقات در حوزه سلامت و فناوری‌های نوین ۲- خبرگان فعال در زنجیره تأمین بهداشت و درمان که حداقل ۵ سال سابقه کاری داشته باشند و آشنایی با حوزه‌های نوین فناوری داشته باشند. جدول ۲ بیانگر جزئیات مراحل پژوهش است. قسمت کیفی پژوهش، به شناسایی عوامل پذیرش صنعت ۴۰ در بهداشت و درمان ایران پرداخته است. انتخاب افراد جهت مصاحبه به صورت هدفمند بوده است و از روش گلوله برفی نیز برای پیدا کردن افراد مناسب جهت مصاحبه کمک گرفته شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش تحلیل تماتیک استفاده شد.

مطالعه کمی پژوهش، به مدل‌سازی روابط متقابل میان عوامل پذیرش با استفاده از نقشه شناختی فازی^۱ پرداخته و در نهایت تحلیل سناریوی آن‌ها انجام شده است. برای ترسیم نقشه شناخت فازی، از پرسشنامه نظرات خبرگان استفاده شده و ماتریس اولیه عوامل تشکیل می‌گردد. سپس ماتریس فازی شده تهیه می‌شود و پس از ایجاد ماتریس اوزان ارتباطات، ماتریس نهایی عوامل محاسبه می‌گردد. حجم نمونه در این مرحله ۱۰ نفر است. روایی پرسشنامه محقق ساخته از طریق روایی محتوایی و صوری و پایایی آن از طریق اتفانظر بیش از ۶۰٪ خبرگان ارزیابی گردید.

^۱. Fuzzy cognitive map (FCM)



جدول ۳. جزییات مختلف مراحل پژوهش

نوع مطالعه	قسمت‌های تحقیق	جامعه آماری	شیوه نمونه‌گیری	حجم نمونه	ابزار گردآوری	روش ارزیابی استحکام یافته‌ها	روش تحلیل
کیفی	شناسایی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰	خبرگان	قضاوتی و گلوله برفی نظری	رسیدن به اشباع نظری	مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته	بررسی روایی توصیفی از طریق تکثر افراد مورد مطالعه و روش مثلث‌سازی، یادداشت‌برداری دقیق حین مصاحبه، بررسی روایی تفسیری از طریق برگشت یافته‌ها به مصاحبه‌شوندگان	تحلیل تماتیک
کمی	مدل‌سازی و تحلیل سناریوی عوامل پذیرش	خبرگان	قضاوتی و گلوله برفی	۱۰ نفر	پرسشنامه	روایی صوری توافق حداقل ۶۰ درصدی بین خبرگان در اعداد اعلامی	روش نقشه شناخت فازی

در سناریونگاری، سناریوهای روبه‌جلو و روبه عقب طراحی می‌شوند. در سناریوهای روبه عقب، وابسته‌ترین متغیرها و در سناریوهای روبه‌جلو، مستقل‌ترین‌ها انتخاب می‌شود. در سناریوی روبه عقب، تمامی متغیرهای مؤثر روی متغیر مورد نظر جداگانه صفر قرار داده می‌شوند و تأثیر آن روی وابسته بررسی و مؤثرترین آن‌ها انتخاب می‌شود. همین روند برای متغیر مؤثرتر تکرار خواهد شد. در سناریوهای روبه‌جلو، تمامی متغیرهای اثرپذیر از متغیر انتخابی شناسایی می‌شوند. متغیر مورد نظر صفر گذاشته می‌شود و اثر آن روی متغیرهایی که از آن اثرپذیر هستند بررسی می‌شود. هر متغیری که اثرپذیری بیشتری داشته باشد انتخاب می‌شود و همین روند برای آن تکرار می‌شود. سناریوی روبه عقب (روبه‌جلو) زمانی خاتمه می‌یابد که یا حلقه ایجاد شود یا متغیر انتخابی از هیچ تغییری اثر نگیرد (روی هیچ متغیری اثر نگذارد). تجزیه و تحلیل داده‌های مرحله کمی، از نرم‌افزارهای fcmapper و pajek استفاده شد.

۴. یافته‌های پژوهش

در راستای پاسخ به سؤال اول تحقیق (شناسایی عوامل پذیرش)، مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته با خبرگان انجام گرفت. مصاحبه‌ها در نفر ۱۵ به اشباع رسید اما جهت اطمینان تا نفر ۱۸ ادامه پیدا کرد و ۱۹ ساعت به طول انجامید. جدول ۴ بیانگر آمار توصیفی خبرگان مراحل اول و دوم است:



جدول ۴. آمار توصیفی خبرگان

مرحله	تحصیلات	سن	جنسیت	مرحله	تحصیلات	سن	جنسیت
۱	کارشناسی	۴۵	زن	۱	کارشناسی	۴۰	مرد
۲	دکتری	۳۹	مرد	۱	کارشناسی	۲۷	زن
۲	دکتری	۳۷	مرد	۱	کارشناسی	۲۸	زن
۲	دکتری	۳۹	مرد	۱	کارشناسی	۲۸	زن
۲ و ۱	دکتری	۳۸	مرد	۱	کارشناسی	۳۰	زن
۲ و ۱	دکتری	۳۷	مرد	۱	کارشناسی	۳۴	زن
۲ و ۱	دکتری	۳۹	مرد	۱	کارشناسی	۲۹	زن
۲ و ۱	دکتری	۳۸	مرد	۱	کارشناسی	۴۷	زن
۲ و ۱	کارشناسی ارشد	۳۰	زن	۱	کارشناسی	۴۰	زن
۲ و ۱	دکتری	۳۷	مرد	۱	کارشناسی	۲۷	زن
۲	دکتری	۴۰	مرد	۱	کارشناسی	۴۳	زن

بعد از انجام مصاحبه‌ها فرایند کدگذاری با بازخوانی چندباره متون، انجام شد. نتایج مربوط به کدگذاری با اشاره به نمونه‌ای گزاره‌های کلامی در جدول ۵ ارائه شده است:

جدول ۵. عوامل پذیرش صنعت ۴۰۰ در بخش بهداشت و درمان

دسته	تم	نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی
عوامل شخصیتی	باز بودن افراد	افراد باید پذیرای فناوری‌های نوین باشند ... (p۳)
	خودکارآمدی	بعضی از افراد نسبت به توانایی‌های خودباوری ندارند و این ... (p۱۲)
	خوش‌بینی به فناوری	پرستارهایی که نسبت به فناوری‌ها خوش‌بین هستند راحت‌تر با آن کنار می‌آیند (p۱۲)
	ریسک‌پذیری	بعض از مدیران ریسک نمی‌کنند و شکست می‌خورند (p۷)
	هنجارهای ذهنی	... پزشکان و پرستاران باید درک کنند که ما چنین انتظاری داریم ... (p۱)
رفتار سازمانی	هوش هیجانی	مدیری که نتواند بر استرس‌ها غلبه کند و احساسات خود را کنترل کند سرمایه‌گذاری هم نخواهد کرد (p۵)
	ارتباط مؤثر درون‌سازمانی	... ارتباطات داخل سازمانی کلید موفقیت این پروژه‌ها است ... (p۴)



دسته	تم	نمونه‌ای از گزاره‌های کلامی
	اعتماد	مشکل مقاومت در برابر تغییر توسط اعتماد قابل‌حل است ... (p۴)
	انگیزه	... چون بی‌انگیزه بودند نتوانستند پیاده کنند (p۹)
	باز بودن سازمانی	... بعضی از شرکت‌ها پذیرای تغییرات هستند این‌گونه سازمان‌ها راحت‌تر اجرا می‌کنند (p۴)
	تعهد و تعلق سازمانی	اگر من خودم را عضو سازمان بدانم قطعاً موفقیت آن را می‌خواهم ... (p۹)
	فرهنگ سازمانی	روح سازمان، فرهنگ آن است. تازمانی که فرهنگ اوکی نباشد فایده‌ای ندارد (p۴)
سخت‌افزار سازمانی	توان مالی	... هزینه زیادی می‌خواهند که ما نمی‌توانیم ... (p۶)
	زیرساخت	زیرساخت‌های بیمارستان باید بتواند پاسخگوی این سطح فناوری باشد. به نظرم من سخت است (p۸)
	امنیت داده	ما نگران از دست دادن داده‌های حساس مان هستیم. چه تضمینی وجود دارد؟ (p۸)
مدیریت	آموزش I۴,۰	گام مهم و کلیدی، آموزش است زیرا ... (p۴)
	جهت‌گیری استراتژیک به سمت I۴,۰	وقتی چشم‌اندازی برای تحول دیجیتال نیست صحبت از این موارد بیهوده است (p۱)
	مدیریت تغییر مؤثر	شرکت ما کوچک است اما در شرکت‌های بزرگ باید تغییرات را به درستی مدیریت کرد ... (p۹)
	کار گروهی صنعت نسل ۴	این قبیل پروژه‌ها نیازمند کار گروهی بسیار قوی است ... (p۲)
	آگاهی ذینفعان از فناوری‌های I۴,۰	ما باید شرکایمان را راضی کنیم ... (p۱)
	سیستم ارزیابی عملکرد و پاداش	... باید پاداش‌ها وجود داشته باشند و متناسب هم باشند ... (p۱۱)
	مسئولیت اجتماعی	اگر برای شرکت‌ها، محیط‌زیست و جامعه مهم باشد این‌قدر آلودگی تولید نمی‌کنند و به سمت این فناوری‌ها می‌روند (p۱)
	مهارت و استعداد	... سازمان نباید از نظر مهارتی احساس ضعف کند وگرنه نمی‌پذیرد (p۶)



بعد از انجام تحلیل مضمون، در مجموع ۲۳ عامل پذیرش شناسایی گردید که در قابل ۴ دسته «عوامل شخصیتی»، «رفتار سازمانی»، «سخت‌افزار سازمانی» و «مدیریت» طبقه‌بندی شدند. به‌منظور ترسیم مدل عوامل پذیرش و تحلیل سناریو، از نقشه شناختی فازی استفاده شد. با توزیع پرسشنامه محقق ساخته (مبتنی بر عوامل پذیرش شناسایی شده در مرحله قبل) در میان ۱۰ نفر از خبرگان دانشگاهی و زنجیره تأمین سلامت، داده‌های موردنیاز جمع‌آوری شد. بعد از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، در وهله اول ماتریس اولیه موفقیت که یک ماتریس $n \times m$ است ایجاد می‌شود. در این ماتریس، n بیانگر عوامل پذیرش و m بیانگر خبرگان است. جدول ۶ نشان‌دهنده ماتریس موفقیت اولیه است.

جدول ۶. ماتریس اولیه موفقیت عوامل پذیرش صنعت ۴۰ در بهداشت و درمان

خبره ۱۰	خبره ۹	خبره ۸	خبره ۷	خبره ۶	خبره ۵	خبره ۴	خبره ۳	خبره ۲	خبره ۱	
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۶۰	۶۰	باز بودن افراد
۹۰	۲۰	۹۰	۹۰	۱۰	۹۰	۱۰	۹۰	۹۰	۹۰	خودکارآمدی
۴۰	۴۰	۱۰۰	۷۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	خوش‌بینی به فناوری
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۴۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۶۰	ریسک‌پذیری
۷۰	۶۰	۸۰	۹۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	هنجارهای ذهنی
۷۰	۶۰	۵۰	۱۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	هوش هیجانی
۱۰	۹۰	۹۰	۱۰	۹۰	۹۰	۲۰	۲۰	۹۰	۹۰	ارتباط مؤثر درون‌سازمانی
۷۰	۷۰	۷۰	۹۰	۷۰	۴۰	۷۰	۷۰	۴۰	۷۰	اعتماد
۶۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۵۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	انگیزه
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۷۰	باز بودن سازمانی
۷۰	۷۰	۷۰	۵۰	۸۰	۷۰	۳۰	۵۰	۷۰	۷۰	تعهد و تعلق سازمانی
۵۰	۲۰	۲۰	۳۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	سیستم ارزیابی عملکرد و پاداش
۱۰۰	۶۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	فرهنگ سازمانی
۱۰	۲۰	۱۰	۳۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	مسئولیت اجتماعی
۱۰	۱۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	مهارت و استعداد
۷۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	توان مالی
۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۶۰	۱۰۰	زیرساخت
۷۰	۵۰	۷۰	۷۰	۴۰	۷۰	۷۰	۷۰	۴۰	۴۰	امنیت داده
۹۰	۲۰	۲۰	۹۰	۲۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	۹۰	آموزش I۴,۰
۱۰۰	۹۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	جهت‌گیری استراتژیک به سمت I۴,۰
۴۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰	۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	مدیریت تغییر مؤثر
۹۰	۹۰	۲۰	۹۰	۹۰	۱۰	۹۰	۹۰	۲۰	۹۰	کار گروهی صنعت نسل ۴
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	آگاهی ذینفعان از فناوری‌های I۴,۰



بعد از محاسبه ماتریس اولیه، باید ماتریس فازی شده محاسبه گردد. برای محاسبه این ماتریس باید از روابط (۱) تا (۳) استفاده شد. محاسبات مربوط به این قسمت با کدنویسی در اکسل انجام شده است.

$$\text{Max}(O_{iq}) \rightarrow \text{Xi}(O_{iq}) = 1 \quad (1)$$

$$\text{Min}(O_{iq}) \rightarrow \text{Xi}(O_{iq}) = 0 \quad (2)$$

$$\text{Xi}(O_{ij}) = \frac{O_{ij} - \text{Min}(O_{iq})}{\text{Max}(O_{iq}) - \text{Min}(O_{iq})} \quad (3)$$

برای محاسبه ماتریس قدرت از روابط (۴) تا (۷) استفاده شده است. رابطه (۴) نشان‌دهنده فاصله دو بردار در حالت رابطه مستقیم با یکدیگر و رابطه (۵) نشان‌دهنده فاصله دو بردار در حالت رابطه غیرمستقیم است.

$$d_j = x_1(v_j) - x_r(v_j) \quad (4)$$

$$d_j = x_1(v_j) - (-1(v_j)) \quad (5)$$

$$AD = \frac{\sum_{i=1}^m |d_j|}{m} \quad (6)$$

$$s = 1 - AD \quad (7)$$

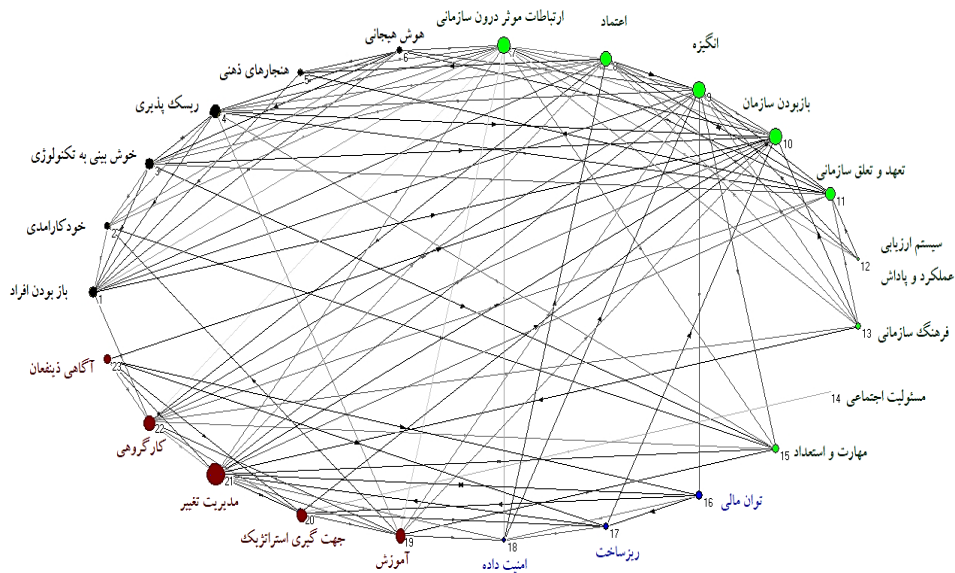
بر اساس روابط گفته‌شده، ماتریس نهایی موفقیت محاسبه و در جدول ۷ ارائه گردید. در این ماتریس نمرات بین ۱- تا ۱+ قرار دارند. نمرات داخل جدول بیانگر میزان تأثیر هر عامل پذیرش بر عامل پذیرش دیگر است. هرچه قدرمطلق عدد محاسبه شده به ۱ نزدیکتر باشد، شدت اثرگذاری بیشتر است. عدد مثبت نشان‌دهنده اثر مستقیم و عدد منفی نشان‌دهنده تأثیر معکوس است.



جدول ۸. اطلاعات مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان

نوع	مرکزیت	تأثیرگذاری	تأثیرپذیری	اجزاء
معمولی	۶/۲۳	۲/۳۱	۳/۹۲	باز بودن افراد
معمولی	۳/۸۵	۱/۷۴	۲/۱۱	خودکارآمدی
معمولی	۶/۳۶	۳/۱۴	۳/۲۲	خوش بینی به فناوری
معمولی	۶/۹۸	۲/۶۳	۴/۳۵	ریسک‌پذیری
معمولی	۳/۵۷	۱	۲/۵۷	هنگارهای ذهنی
پیشران	۴/۲۵	۴/۲۵	۰	هوش هیجانی
معمولی	۸/۶۵	۳/۸۵	۴/۸	ارتباط مؤثر درون‌سازمانی
معمولی	۸/۴	۵/۲۵	۳/۱۵	اعتماد
معمولی	۹/۴۴	۳/۴۸	۵/۹۶	انگیزه
دریافت‌کننده	۹/۲۷	۰	۹/۲۷	باز بودن سازمانی
معمولی	۷/۰۹	۴/۲۶	۲/۸۳	تعهد و تعلق سازمانی
معمولی	۲/۲۹	۱/۹۹	۰/۳	سیستم ارزیابی عملکرد و پاداش
پیشران	۳/۷۳	۳/۷۳	۰	فرهنگ سازمانی
پیشران	۰/۲۲	۰/۲۲	۰	مسئولیت اجتماعی
معمولی	۵/۴۸	۱/۹۴	۳/۵۴	مهارت و استعداد
معمولی	۴/۹۸	۲/۷۵	۲/۲۳	توان مالی
معمولی	۴/۳۶	۱/۹۷	۲/۳۹	زیرساخت
معمولی	۳/۵۱	۱/۸	۱/۷۱	امنیت داده
معمولی	۵/۱۷	۴/۲۴	۰/۹۳	آموزش صنعت نسل ۴
معمولی	۵/۲۲	۲/۹۶	۲/۲۶	جهت‌گیری استراتژیک به سمت صنعت نسل ۴
معمولی	۱۰/۶۱	۵/۶۷	۴/۹۴	مدیریت تغییر مؤثر
معمولی	۵/۹۴	۱/۲۷	۴/۶۷	کار گروهی صنعت نسل ۴
پیشران	۴/۷	۴/۷	۰	آگاهی ذینفعان از فناوری‌های نسل ۴

نتایج بیانگر آن است که «هوش هیجانی»، «فرهنگ‌سازمانی»، «مسئولیت اجتماعی» و «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های ۴.۰» پیشران هستند و «باز بودن سازمانی» دریافت‌کننده است. سایر متغیرها، معمولی هستند. «باز بودن سازمانی»، «انگیزه» و «مدیریت تغییر مؤثر» دارای بیشترین اثرپذیری، «مدیریت تغییر مؤثر»، «اعتماد» و «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های ۴.۰» دارای بیشترین اثرگذاری و «مدیریت تغییر مؤثر»، «انگیزه» و «باز بودن سازمانی» دارای بیشترین درجه مرکزیت هستند. در نهایت، با توجه به خروجی به‌دست آمده از نرم‌افزار Pajek مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰ در بهداشت و درمان مطابق شکل ۲ ترسیم شد.



شکل ۲. مدل نقشه شناختی فازی عوامل پذیرش صنعت ۴.۰

به منظور تحلیل و واکاوی بیشتر عوامل پذیرش، سناریونگاری انجام شد. بدین منظور ۳ سناریوی روبه عقب و سه سناریوی روبه جلو در نرم‌افزار FCMapper طراحی گردید. به منظور طراحی ۳ سناریوی روبه عقب، ۳ مورد از وابسته‌ترین متغیرها («باز بودن سازمانی»، «انگیزه» و «مدیریت تغییر») انتخاب شدند. تمامی عوامل پذیرشی که روی آن‌ها مؤثر بودند جداگانه برابر با صفر قرار داده شدند در نهایت هرکدام اثر بیشتری داشته باشد انتخاب و همین روند برای آن انجام می‌شود. این فرایند تا جایی ادامه می‌یابد که یا حلقه ایجاد شود یا روی عامل پذیرش انتخاب شده، هیچ متغیری مؤثر نباشد. محاسبات اولین سناریوی روبه عقب برای متغیر «باز بودن سازمانی» در جدول ۹ آورده شده است:



جدول ۹. محاسبات اولین سناریوی روبه عقب

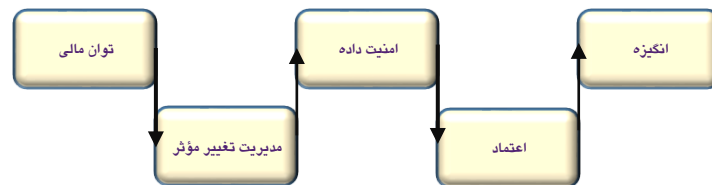
مؤثر	مؤثر	میزان	مؤثر	مؤثر	میزان	مؤثر	مؤثر	میزان	مؤثر	مؤثر	میزان
۱	۱	-۰/۰۰۰۰۷	۱	۱	---	۱	۱	-۰/۰۰۰۱۴	۱	۱	-۰/۰۰۰۱۴
۲	۲	-۰/۰۰۰۳۳۷	۲	۲	-۰/۰۰۰۴۱۳	۲	۲	-۰/۰۰۰۰۰	۲	۲	-۰/۰۰۰۰۰
۳	۳	-۰/۰۰۰۵۵۰	۳	۳	-۰/۰۰۰۸۰۹	۳	۳	-۰/۰۰۰۱۰	۳	۳	-۰/۰۰۰۱۰
۴	۴	---	۴	۴	-۰/۰۰۰۱۰۵۹	۴	۴	-۰/۰۰۰۱۲	۴	۴	-۰/۰۰۰۱۲
۵	۵	-۰/۰۰۰۰۱	۵	۵	-۰/۰۰۰۷۳۶	۵	۵	-۰/۰۰۰۰۰	۵	۵	-۰/۰۰۰۰۰
۶	۶	-۰/۰۰۰۳۳۳	۶	۶	-۰/۰۰۰۴۱۴	۶	۶	-۰/۰۰۰۰۵	۶	۶	-۰/۰۰۰۰۵
۷	۷	-۰/۰۰۰۴۳۸	۷	۷	-۰/۰۰۰۲۶	۷	۷	-۰/۰۰۰۰۴	۷	۷	-۰/۰۰۰۰۴
۸	۸	-۰/۰۰۰۳۵۷	۸	۸	-۰/۰۰۰۷۰۷	۸	۸	-۰/۰۰۰۰۶	۸	۸	-۰/۰۰۰۰۶
۹	۹	-۰/۰۰۰۴۳۱	۹	۹	-۰/۰۰۰۶۳۹	۹	۹	-۰/۰۰۰۰۶	۹	۹	-۰/۰۰۰۰۶
۱۰	۱۰	-۰/۰۰۰۰۰	۱۰	۱۰	-۰/۰۰۰۰۰	۱۰	۱۰	---	۱۰	۱۰	---
۱۱	۱۱	-۰/۰۰۰۵۰۳	۱۱	۱۱	-۰/۰۰۰۴۷	۱۱	۱۱	-۰/۰۰۰۰۰	۱۱	۱۱	-۰/۰۰۰۰۰
۱۲	۱۲	-۰/۰۰۰۱۰	متغیر ۴	۱۲	-۰/۰۰۰۰۷	متغیر ۱	۱۲	-۰/۰۰۰۰۰	متغیر ۱۰	۱۲	-۰/۰۰۰۰۰
۱۳	۱۳	-۰/۰۰۰۰۸	۱۳	۱۳	-۰/۰۰۰۰۵	۱۳	۱۳	-۰/۰۰۰۰۷	۱۳	۱۳	-۰/۰۰۰۰۷
۱۴	۱۴	-۰/۰۰۰۰۰	۱۴	۱۴	-۰/۰۰۰۰۰	۱۴	۱۴	-۰/۰۰۰۰۰	۱۴	۱۴	-۰/۰۰۰۰۰
۱۵	۱۵	-۰/۰۰۰۳۵۳	۱۵	۱۵	-۰/۰۰۰۱۸	۱۵	۱۵	-۰/۰۰۰۰۰	۱۵	۱۵	-۰/۰۰۰۰۰
۱۶	۱۶	-۰/۰۰۰۰۱	۱۶	۱۶	-۰/۰۰۰۰۰	۱۶	۱۶	-۰/۰۰۰۰۱	۱۶	۱۶	-۰/۰۰۰۰۱
۱۷	۱۷	-۰/۰۰۰۰۰	۱۷	۱۷	-۰/۰۰۰۰۰	۱۷	۱۷	-۰/۰۰۰۰۱	۱۷	۱۷	-۰/۰۰۰۰۱
۱۸	۱۸	-۰/۰۰۰۰۸	۱۸	۱۸	-۰/۰۰۰۱۴	۱۸	۱۸	-۰/۰۰۰۰۰	۱۸	۱۸	-۰/۰۰۰۰۰
۱۹	۱۹	-۰/۰۰۰۲۳۹	۱۹	۱۹	-۰/۰۰۰۲۰	۱۹	۱۹	-۰/۰۰۰۰۵	۱۹	۱۹	-۰/۰۰۰۰۵
۲۰	۲۰	-۰/۰۰۰۱۹	۲۰	۲۰	-۰/۰۰۰۰۱	۲۰	۲۰	-۰/۰۰۰۱۲	۲۰	۲۰	-۰/۰۰۰۱۲
۲۱	۲۱	-۰/۰۰۰۳۵	۲۱	۲۱	-۰/۰۰۰۱۰	۲۱	۲۱	-۰/۰۰۰۱۱	۲۱	۲۱	-۰/۰۰۰۱۱
۲۲	۲۲	-۰/۰۰۰۰۰	۲۲	۲۲	-۰/۰۰۰۰۱	۲۲	۲۲	-۰/۰۰۰۰۵	۲۲	۲۲	-۰/۰۰۰۰۵
۲۳	۲۳	-۰/۰۰۰۰۱	۲۳	۲۳	-۰/۰۰۰۰۰	۲۳	۲۳	-۰/۰۰۰۱۰	۲۳	۲۳	-۰/۰۰۰۱۰

همان‌طور که در جدول ۹ نمایش داده شده است عامل ۱۰ بیشترین تأثیر را از عامل ۱ می‌گیرد. با تکرار همین عملی مشخص می‌شود عامل ۱ بیشترین تأثیر را از عامل ۴ می‌گیرد. عامل ۴ بیشترین تأثیر را از عامل ۳ می‌گیرد و در نهایت عامل ۳ بیشترین تأثیر را از عامل ۱ می‌گیرد و از آنجایی که حلقه ایجاد می‌شود فرایند متوقف می‌گردد. بر این اساس اولین سناریوی روبه عقب در شکل ۳ ترسیم گردید:

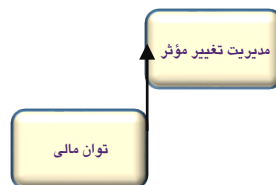


شکل ۳. سناریوی روبه عقب ۱

بر اساس همین روند، محاسبات سایر سناریوهای روبه عقب نیز انجام شد که در شکل‌های ۴ و ۵ آورده شده است:

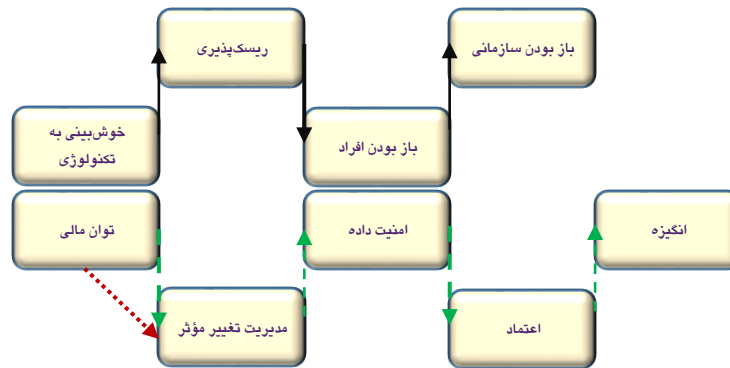


شکل ۴. سناریوی روبه عقب ۲



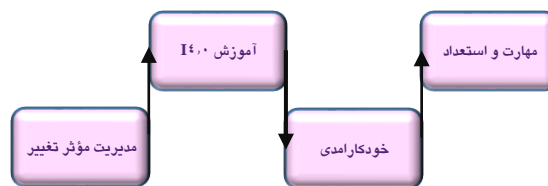
شکل ۵. سناریوی روبه عقب ۳

به منظور واکاوی بیشتر سناریوهای روبه عقب، همپوشانی آن‌ها در شکل ۶ ترسیم شده است. این همپوشانی می‌تواند در تعیین متغیرهای کلیدی کمک زیادی بنماید:

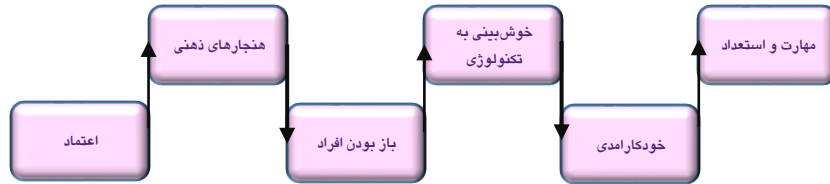


شکل ۶. همپوشانی سناریوهای روبه عقب

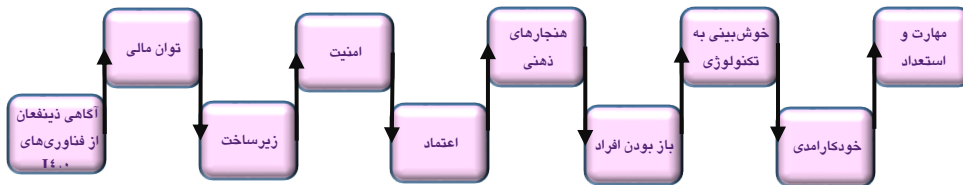
با توجه به همپوشانی مسیرهای روبه عقب مشخص است که مسیر ۳ کاملاً روی مسیر ۲ منطبق است و مسیر ۱ هیچ همپوشانی با مسیر ۲ ندارد. در واقع ۲ مسیر روبه عقب مجزا قابل حصول است. این موضوع برای مداخله‌های هدفمندتر مناسب است اما پیچیدگی بیشتر کار تصمیم‌ساز را نشان می‌دهد زیرا برای مداخله قوی باید در دو مسیر اقدام نماید. برای ترسیم سناریوهای روبه جلو ۳ مورد از مؤثرترین عوامل پذیرش شناسایی شدند («مدیریت مؤثر تغییر»، «اعتماد» و «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های I4.0»). روند کار بدین صورت است که متغیر مؤثر برابر با صفر قرار داده می‌شود و تأثیر آن بر سایر متغیرها بررسی می‌شود. متغیری که بیشترین اثر را گرفته باشد انتخاب و همین روند برای آن تکرار می‌شود. این مسیر تا جایی ادامه می‌یابد که یا حلقه ایجاد شود یا متغیر انتخابی روی هیچ متغیر دیگری اثر نداشته باشد. شکل‌های ۷، ۸ و ۹ بیانگر سناریوهای روبه جلو هستند:



شکل ۷. سناریوی روبه جلو ۱

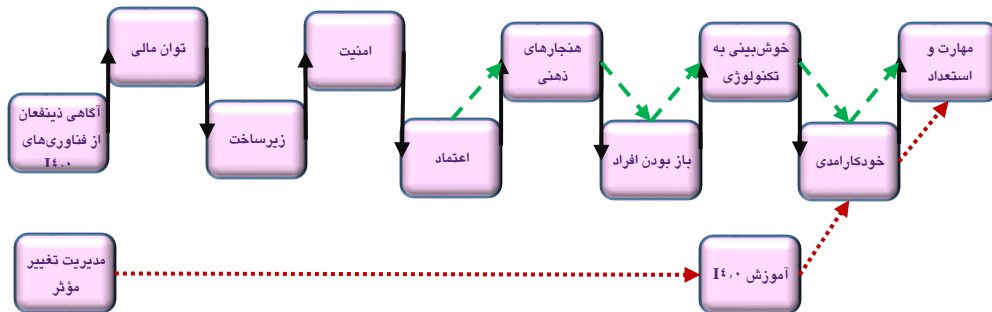


شکل ۸. سناریوی روبه‌جلو ۲



شکل ۹. سناریوی روبه‌جلو ۳

به منظور تحلیل دقیق‌تر سناریوها، همپوشانی آن‌ها ترسیم گردید تا متغیرهای کلیدی‌تر شناسایی شود. شکل ۱- بیانگر همپوشانی سناریوهای روبه‌جلو است:



شکل ۱۰. همپوشانی سناریوهای روبه‌جلو

همپوشانی سناریوهای روبه‌جلو بیانگر آن است که «مهارت و استعداد» و «خودکارآمدی» از تمامی سناریوهای روبه‌جلو اثر می‌گیرند و هرگونه مداخله باعث تغییر آن‌ها خواهد شد. سناریوی ۲ جزئی از سناریوی ۳ است. این موضوع بیانگر اهمیت «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های I4.0» و «مدیریت تغییر مؤثر» در سناریوهای روبه‌جلو است.



۵- بحث و نتیجه‌گیری

برای تحول در نظام سلامت و ارتقاء اثربخشی آن لازم است از فناوری‌های نسل ۴ استفاده گردد. گام اول در این زمینه، پذیرش صنعت ۴.۰ است. با توجه به خلأ تحقیقاتی در زمینه شناسایی، مدل‌سازی و تحلیل سناریوی این عوامل در بهداشت و درمان، این تحقیق انجام گردید. نتایج بیانگر ۲۳ عامل پذیرش است که تعدادی از آن‌ها به صورت پراکنده در ادبیات قابل‌ملاحظه است. خوش‌بینی به فناوری و هنجارهای ذهنی در [۱۹]، هوش هیجانی و اعتماد در [۲۲]، انگیزه در [۲۳]، باز بودن سازمانی در [۲۴]، سیستم ارزیابی عملکرد و پاداش در [۲۵]، مسئولیت اجتماعی در [۲۶]، مهارت و استعداد در [۲۷]، توان مالی، زیرساخت، مدیریت تغییر مؤثر، امنیت داده و فرهنگ‌سازمانی در [۲۰]، آموزش صنعت ۴.۰ در [۲۸]، جهت‌گیری استراتژیک به سمت صنعت ۴.۰ و کارگروهی [۲۹] و آگاهی ذینفعان از فناوری‌های صنعت ۴.۰ در [۳۰] ملاحظه گردید اما باز بودن افراد، خودکارامدی، ریسک‌پذیری، ارتباط مؤثر درون‌سازمانی و تعهد و تعلق سازمانی در ادبیات بررسی شده ملاحظه نگردید. البته موارد مشاهده شده نیز به صورت بسیار موردی در ادبیات قابل‌ملاحظه است که در این تحقیق و بر اساس کار میدانی یافت شده‌اند.

در زمینه مدل ارائه شده و تحلیل مسیر انجام شده، پیشینه مشابهی جهت مقایسه ملاحظه نگردید. نتایج تحلیل سناریوهای روبه‌جلو و روبه‌عقب بیانگر اهمیت «مدیریت تغییر مؤثر»، «اعتماد»، «آگاهی ذینفعان از فناوری‌های ۴.۰»، «توان مالی» و «خوش‌بینی به فناوری» است. این متغیرها با توجه به اینکه نقطه شروع اعمال مداخله هستند جایگاه ویژه‌ای برای تصمیم‌ساز خواهند داشت.

با توجه به اهمیت مدیریت تغییر مؤثر لازم است در گام اول مدیران شایسته انتصاب یابند و در گام دوم مدیران آموزش‌های لازم را در این زمینه دیده باشند. مرحله اول مدیریت تغییر، وجود استراتژی مشخص برای این تحول است. شناسایی نقاط اثرگذاری این تحول، مرحله دوم این تغییر است. یکی از مهم‌ترین تأثیرات این‌گونه تحولات، تأثیر روی امنیت شغلی افراد است. همان‌طور که اشاره گردید از یک‌سو «اعتماد» یکی از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر پذیرش است و از سوی دیگر در گام دوم مدیریت تغییر نیز باید نقاط اثرگذار شناسایی گردد در نتیجه زمانی که افراد احساس عدم اطمینان داشته باشند و به خوبی توجیه نشده باشند هر دو عامل



اصلی مؤثر بر پذیرش، دچار مشکل می‌شوند. یکی دیگر از نقاط اثرپذیر، ذینفعان هستند. در صورت عدم وجود برنامه مالی دقیق، سرمایه‌گذاران (که گروهی از ذینفعان هستند) در مقابل این تحول مقاومت خواهند کرد. در نتیجه بازم دو عامل مهم پذیرش دچار مشکل خواهند شد در نتیجه گام دوم مدیریت تغییر اهمیت بسیار زیادی برای سازمان‌ها دارد و لازم است آموزش‌های لازم در این زمینه داده شود. در زمینه خوش‌بینی به فناوری، در وهله اول جذب نیروی انسانی بر اساس شایستگی‌های مورد انتظار (مانند باز بودن در برابر فناوری، تمایل به یادگیری، کار گروهی و ...) و در وهله دوم برگزاری جلسات توجیهی از کاربردهای فناوری‌های نوین و همچنین مدیریت تغییرات به منظور پیاده‌سازی اثربخش آن‌ها ضروری است تا از ایجاد یاس و ناامیدی نسبت به موفقیت آن‌ها جلوگیری شود. این موضوع برای خوش‌بینی نسبت به تحولات آتی ضرورت دارد. تمامی این موارد بیانگر اهمیت مدیران توانمند و مدیریت منابع انسانی مؤثر است در نتیجه به محققین آتی توصیه می‌شود در زمینه شایستگی‌های مدیران به منظور ارتقاء آمادگی سازمانی برای پذیرش فناوری‌های نوین و همچنین راهبردها و چالش‌های مدیریت تغییر مؤثر در راستای تحول دیجیتال تحقیق نمایند.

۶- منابع

- [۱] Jain, M., Soni, G., Verma, D., Baraiya, R., & Ramtiyal, B. (۲۰۲۳). Selection of technology acceptance model for adoption of industry ۴.۰ technologies in agri-fresh supply chain. *Sustainability*, ۱۵(۶), ۴۸۲۱. <https://doi.org/10.3390/su15064821>
- [۲] Fakhrzad, M. B., Keshavarz, M., & Jafari Nodoushan, A. (۲۰۲۱). A mathematical model in the smart supply chain based on ICPT in the MTS environment. *Modern Research in Decision Making*, ۶(۲), ۹۷-۱۲۳. <https://dorl.net/dor/۲۰,۱۰۰۱,۱,۲۴۷۶۶۲۹۱,۱۴۰۰,۶,۲,۵,۵>. [In Persian].
- [۳] Hanapiyah, Z. M., Malan, I. N. B., Abdullah, M. S., Borhanordin, A. H., & Jamil, M. F. (۲۰۲۲). Industrial Revolution ۴.۰: Readiness and Acceptance of Industries Management to Change. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*, ۵۸۷۷-۵۸۸۹. <https://doi.org/10.47750/pnr.۲۰۲۲,۱۳.S09,۷۰۶>
- [۴] Bigliardi, B., Bottani, E., Casella, G., Filippelli, S., Petroni, A., Pini, B., & Gianatti, E. (۲۰۲۳). Industry ۴.۰ in the agrifood supply chain: a review. *Procedia Computer Science*, ۲۱۷, ۱۷۵۵-۱۷۶۴. <https://doi.org/10.1016/j.procs.۲۰۲۲,۱۲,۳۷۵>
- [۵] Elmaadawy, S. (۲۰۲۳). Industry ۴.۰ Applications in the Healthcare Sector. Bachelor Thesis, The German University in Cairo. <http://dx.doi.org/10.3390/jsan10030043>



- [۶] Gródek-Szostak, Z., Siguencia, L. O., Niemczyk, A., & Szeląg-Sikora, A. (۲۰۲۳, June). From Industry ۴.۰ Paradigm Towards Industry ۵.۰. In ENVIRONMENT. TECHNOLOGIES. RESOURCES. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Vol. ۲, pp. ۴۶-۴۹). <https://doi.org/10.17770/etr2023vol2.7192>
- [۷] Abdullayeva, F. J. (۲۰۲۲). Internet of Things-based healthcare system on patient demographic data in Health ۴.۰. CAAI Transactions on Intelligence Technology, ۷(۴), ۶۴۴-۶۵۷. <https://doi.org/10.1049/cit2.12128>
- [۸] Yedilbayev, Y., Sarybayeva, A., Zharylgapova, D., Shektibayev, N., Usembayeva, I., & Kurbanbekov, B. (۲۰۲۳). Factors influencing future physics teachers' acceptance of information and communicative competence technologies: A survey study. Cogent Education, ۱۰(۱), ۲۲۱۲۱۹. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.221219>
- [۹] Stergiou, G., Kavakli, E., & Kotis, K. (۲۰۲۳). Towards a technology acceptance methodology for Industry ۴.۰. Procedia Computer Science, ۲۱۹, ۸۳۲-۸۳۹. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.357>
- [۱۰] Thomas, R. J., O'Hare, G., & Coyle, D. (۲۰۲۳). Understanding technology acceptance in smart agriculture: A systematic review of empirical research in crop production. Technological Forecasting and Social Change, ۱۸۹, ۱۲۲۳۷۴. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122374>
- [۱۱] Mazroui Nasrabadi E. (۲۰۲۳). Analyzing the competences of managers in the healthcare ۴.۰. JMDP; ۳۶ (۱): ۱۴۵-۱۷۰. <http://jmdp.ir/article-۱-۴۶۱۱-en.html>. [In Persian].
- [۱۲] Abedini, M., Karimi, T., Azar, A., & Khosravani, F. (۲۰۲۱). Structuring the conflicts problems between insurance organizations and hospitals by combining drama theory and Journey Making. Modern Research in Decision Making, ۶(۴), ۱۰۲-۱۲۹. <https://dori.net/dor/20.1001.124766291.1400.6.4.0.9>. [In Persian].
- [۱۳] Mazroui Nasrabadi, E., & Kheirhah Maraghi, Z. (۲۰۲۳). Industry ۴.۰ Outcome Drivers Model in Healthcare: A Fuzzy Total Interpretive Structural Modeling Approach. Health Information Management, ۲۰(۱), ۵۶-۶۴. doi: ۱۰.۴۸۳۰۵/him.2023.41702.1110. [In Persian].
- [۱۴] Gholami, H., Abu, F., Lee, J. K. Y., & Abdul-Nour, G. (۲۰۲۳). An Analysis of the Literature on Industry ۴.۰ and the Major Technologies. Sustainable Manufacturing in Industry ۴.۰, ۱۹-۳۹. https://doi.org/10.1007/978-981-19-7218-8_2
- [۱۵] Shrivastava, A., Krishna, K. M., Rinawa, M. L., Soni, M., Ramkumar, G., & Jaiswal, S. (۲۰۲۳). Inclusion of IoT, ML, and blockchain technologies in next generation industry ۴.۰ environment. *Materials Today: Proceedings*, 80, ۳۴۷۱-۳۴۷۵. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.07.273>
- [۱۶] Karboub, K., Tabaa, M., Dandache, A., Dellagi, S., & Moutaouakkil, F. (۲۰۱۹). Toward health ۴.۰: Challenges and opportunities. In International Conference on Innovation and New Trends in Information Technology (Vol. ۲۰, p. ۲۱).



- [۱۷] Strohschein, J., Palma, A. M. L., & Faeskorn-Woyke, H. (۲۰۲۰). Employee Technology Acceptance of Industry ۴,۰ in SMES. In *Societal Challenges in the Smart Society* (pp. ۴۷۰-۴۸۶). Universidad de La Rioja.
- [۱۸] Issantu, I. (۲۰۲۱). User acceptance of logistics ۴,۰ and robotic warehouse solutions (RWS) (Doctoral dissertation, Capella University).
- [۱۹] Castillo-Vergara, M., Álvarez-Marín, A., Villavicencio Pinto, E., & Valdez-Juárez, L. E. (۲۰۲۲). Technological Acceptance of Industry ۴,۰ by Students from Rural Areas. *Electronics*, ۱۱(۱۴), ۲۱۰۹. <https://doi.org/10.3390/electronics11142109>
- [۲۰] Bharsakade, R., Acharya, P., & Ganapathy, L. (۲۰۲۰, February). Analysis of Driving & Dependence Power of Factors Influencing Industry ۴,۰ Adoption in Healthcare. In ۲۰۲۰ International Conference on Industry ۴,۰ Technology (I۴Tech) (pp. ۸۵-۸۹). IEEE. <https://doi.org/10.1109/I۴Tech48345.2020.9102646>
- [۲۱] Al-Jaroodi, J., Mohamed, N., Kesserwan, N., & Jawhar, I. (۲۰۲۳, April). Human Factors Affecting the Adoption of Healthcare ۴,۰. In ۲۰۲۳ IEEE International Systems Conference (SysCon) (pp. ۱-۷). IEEE. <https://doi.org/10.1109/SysCon53073.2023.10131064>
- [۲۲] Li, W., Bhutto, T. A., Xuhui, W., Maitlo, Q., Zafar, A. U., & Bhutto, N. A. (۲۰۲۰). Unlocking employees' green creativity: The effects of green transformational leadership, green intrinsic, and extrinsic motivation. *Journal of Cleaner Production*, ۲۵۵, ۱۲۰۲۲۹. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120229>
- [۲۳] Lin, B., Wu, W., & Song, M. (۲۰۱۹). Industry ۴,۰: Driving factors and impacts on firm's performance: An empirical study on China's manufacturing industry. *Annals of Operations Research*, ۱-۲۱. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03433-6>
- [۲۴] Bag, S., Yadav, G., Dhamija, P., & Kataria, K. K. (۲۰۲۱). Key resources for industry ۴,۰ adoption and its effect on sustainable production and circular economy: An empirical study. *Journal of Cleaner Production*, ۲۸۱, ۱۲۵۲۳۳. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125233>
- [۲۵] Cirillo, V., Rinaldini, M., Staccioli, J., & Virgillito, M. E. (۲۰۲۱). Technology vs. workers: the case of Italy's Industry ۴,۰ factories. Structural change and economic dynamics, ۵۶, ۱۶۶-۱۸۳. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.09.007>
- [۲۶] Shahzad, M., Qu, Y., Javed, S. A., Zafar, A. U., & Rehman, S. U. (۲۰۲۰). Relation of environment sustainability to CSR and green innovation: A case of Pakistani manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, ۲۵۳, ۱۱۹۹۳۸. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119938>
- [۲۷] Kumar, A., Moktadir, M. A., Khan, S. A. R., Garza-Reyes, J. A., Tyagi, M., & Kazançoğlu, Y. (۲۰۲۰). Behavioral factors on the adoption of sustainable supply



- chain practices. *Resources, Conservation and Recycling*, ۱۵۸, ۱۰۴۸۱۸. <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100031>
- [۲۸]Moktadir, M. A., Ali, S. M., Kusi-Sarpong, S., & Shaikh, M. A. A. (۲۰۱۸). Assessing challenges for implementing Industry ۴.۰: Implications for process safety and environmental protection. *Process safety and environmental protection*, ۱۱۷, ۷۳۰-۷۴۱. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.04.020>
- [۲۹]Taqi, H. M., Nur, S. M., Salman, S., Ahmed, T., Sarker, S., Ali, S. M., & Sankaranarayanan, B. (۲۰۲۳). Behavioural factors for Industry ۴.۰ adoption: implications for knowledge-based supply chains. *Operations Management Research*, ۱-۱۸. <https://doi.org/10.1007/s12063-022-00338-9>
- [۳۰]Chauhan, C., Singh, A., & Luthra, S. (۲۰۲۱). Barriers to industry ۴.۰ adoption and its performance implications: An empirical investigation of emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, ۲۸۵, ۱۲۴۸۰۹. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124809>