

شناسایی و تحلیل ریسک و ارزیابی قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند تعبیه کاتتر ورید مرکزی بخش مراقبت‌های ویژه به کمک تکنیک CREAM

الهه اطهری^۱، سید محمود حسینی^۲ و احمد باقری مقدم^۳

گروه مهندسی صنایع، دانشگاه فردوسی مشهد، e.athari91@gmail.com

گروه مهندسی صنایع، دانشگاه فردوسی مشهد، sm_hosseini@um.ac.ir

گروه بیهوشی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، bagheriA@mums.ac.ir

۱- مقدمه

تجزیه و تحلیل کنند که چرا ریسک‌های عوامل انسانی در پروسه‌های بیمارستانی رخ می‌دهند و برنامه‌های جامع و پیشگیرانه را برای کاهش آن‌ها پیدا کنند [۸]. بنابراین، مطالعه جامع فرآیندهای بحرانی در بیمارستان‌ها برای ارزیابی و مدیریت ریسک‌های عوامل انسانی با استفاده از یک روش استاندارد، ضروری به نظر می‌رسد. بدین منظور به بررسی بخش‌های مختلف سامانه پزشکی و شناسایی انواع ریسک‌ها در این سامانه پرداخته شد. طی صحبت با متخصصین مجرب در بخش‌های مختلف بیمارستان امام رضا (ع) مشهد، همچنین بررسی پژوهش‌های پیشین، بخش مراقبت‌های ویژه^۳ (ICU) به دلایلی همچون پیچیدگی شرایط بیمار و فرآیندهای درمانی، آسیب‌پذیری بالای بیماران، تنوع بیماران بستری در این بخش، عدم هوشیاری اغلب بیماران و وابستگی کامل آنان به مراقبین که امکان بروز رویدادهای ناخواسته را به حداکثر می‌رسانند، به‌عنوان بخش مرجع جهت مطالعه انتخاب شد. در ادامه با مشاوره متخصصین این حوزه و ارزیابی فرآیندهای مختلف موجود در بخش ICU، فرآیند تعبیه کاتتر ورید مرکزی^۴ (CVC) به دلیل ویژگی‌هایی همچون کثرت بالای اجرا در اغلب بیماران این بخش به میزان حداقل یکبار، پیچیدگی به لحاظ وجود مراحل متعدد و امکان بروز خطا در هر مرحله و همچنین نبود فرآیندی کم‌خطر جهت جایگزینی با این فرآیند، به‌عنوان فرآیند مرجع جهت تحلیل ریسک و ارزیابی قابلیت اطمینان عملکرد انسان در این مطالعه انتخاب شد.

امروزه مساله ریسک در حیطه پزشکی یکی از مهمترین موارد است و این امر بسیاری از خطرات غیر قابل قبول را در جوامع به وجود می‌آورد [۱]. خطاهای پزشکی همیشه در نتیجه عوامل انسانی و نقش ضعیف سیستم‌های مراقبت سلامت رخ می‌دهد. این ریسک‌ها یک تهدید جدی، اجتناب‌ناپذیر و همیشگی برای بیماران و پرسنل سیستم‌های سلامت هستند [۲]. تعریف خطا توسط انجمن پزشکی آمریکا^۱ (IOM) عبارتست از "شکست ناخواسته فعالیت‌های هدفمند و برنامه‌ریزی شده در دستیابی به یک نتیجه مطلوب" [۳]. کاهش ریسک‌های پزشکی نیاز به تلاش سیستماتیک برای ایجاد ایمنی در فرآیندهای پزشکی و مراقبت دارد [۴]. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت^۲ (WHO)، از هر ۱۰ بیمار، یک نفر از اثرات ریسک‌های عوامل انسانی رنج می‌برد [۵]. براساس گزارش IOM، هر ساله بیش از یک میلیون زخمی و حدود ۴۴۰۰۰ تا ۹۸۰۰۰ مرگ و میر ناشی از خطاهای پزشکی رخ می‌دهد و حدود ۷۰۰۰ نفر از آن‌ها به علت تجویز نادرست دارو هستند. در جامعه آمریکا، پس از اختلالات قلب و عروق و سرطان، خطاهای پزشکی سومین علت مرگ هستند [۶]. مطالعات نشان داده‌اند که ۷۰ درصد خطاهای پزشکی قابل پیشگیری هستند و ۶ درصد آن‌ها به صورت ضمنی هستند و فقط ۲۴ درصد از آن‌ها قابل پیشگیری نیستند [۷]. بنابراین، از آنجا که بسیاری از آن‌ها قابل پیشگیری هستند، کارشناسان باید

³ Intensive Care Unit
⁴ Central Venous Catheterization

¹ Institute of Medicine
² World Health Organization

ریسک‌ها مربوط به عملکرد و کمترین مربوط به نوع ارتباط بود [۱۴]. در مطالعه انجام شده توسط مظلومی و همکاران که هدف آن شناسایی و ارزیابی خطاهای پزشکان بخش اورژانس بود و با استفاده از روش SHERPA صورت گرفت، ۱,۵۶ درصد ریسک‌ها غیر قابل قبول و همه آن‌ها از نوع کنترل بودند و ۵۳,۱۳ درصد از ریسک‌ها ناخوشایند که بیشتر آن‌ها از نوع بازایی بودند. ریسک‌های ناخوشایند بیشترین درصد و ریسک‌های غیر قابل قبول کمترین درصد بودند [۷]. در یک مطالعه انجام شده توسط محمدفام و همکاران، با توجه به اینکه ریسک‌های عوامل انسانی در روند جراحی آب مروارید با استفاده از روش SHERPA ارزیابی شد، به طور کلی ۵۳ ریسک برای ۱۴ وظیفه در روند جراحی مشخص شد. اکثر آن‌ها از نوع عملیاتی بودند و کمترین نوع از انواع بازایی بود. ۲۲,۶۴ درصد از آن‌ها ناخوشایند بودند [۵]. در یک پژوهش انجام شده توسط خماریا و همکاران، هدف این مطالعه ارزیابی ریسک‌های عوامل انسانی در ۱۰ بیمارستان دولتی بود. نتایج نشان داد که ۴۳۷۹ ریسک در بیمارستان‌ها طی یک سال ثبت شده و بیشتر آن‌ها مربوط به بیمارستان‌های بزرگ است. پرستاران بیش از گروه‌های دیگر مرتکب اشتباه شدند. در این مطالعه میان افرادی که مرتکب خطا شدند، شیفت بروز ریسک‌ها، نوع ریسک‌ها، بخش‌های مختلف و بیمارستان‌ها، ارتباط معناداری وجود داشت [۱۵]. محمد فام و همکاران در مطالعه‌ای به تشخیص و ارزیابی ماهیت و دلایل خطاهای پرستاران CCU در بیمارستان با استفاده از تکنیک CREAM پرداختند و بیان کردند که دو عامل "انجام دو یا چند کار در یک زمان" و "زمان در دسترس برای کار"، دلایل اصلی اشتباهات در عملکرد پرستاران بودند [۱۶].

۳- روش کار

روش تجزیه و تحلیل خطا با تأکید بر قابلیت اطمینان شناختی انسان (CREAM)، توسط Erick Hollnagel در سال ۱۹۹۸ ارائه گردیده است. این روش جزو تکنیک‌های نسل دوم فرآیند ارزیابی قابلیت اطمینان انسان^۲ (HRA)، با داشتن یک پشتوانه نظری مشروح و تمرکز بر روی زمینه‌های شناختی رفتار انسانی می‌باشد.

این مطالعه مقطعی در بیمارستان امام رضا (ع) مشهد در سال ۱۳۹۷ جهت تعیین ریسک‌ها و ارزیابی قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC با استفاده از روش CREAM

فرآیند CVC، یکی از مهمترین پروسیجرهای درمانی در بین بیماران بستری در بخش ICU است که به منظور تزریق داروها، خون و فرآورده‌های خونی، مانیتورینگ فشار ورید مرکزی، نمونه‌گیری از خون و... در صورت عدم دسترسی به عروق محیطی، از طریق این فرآیند یک دسترسی وریدی فراهم می‌گردد [۹]. در نتیجه بخش ICU باید از نظر ساختاری به گونه‌ای درست سازمان‌دهی شود تا بتواند عملکرد مناسبی در ارائه خدمات مطلوب به بیماران داشته باشد [۱۰].

روش‌های زیادی برای تحلیل ریسک و ارزیابی قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC ارائه شده است. در این مطالعه با توجه به ماهیت فرآیند CVC و هدف از تحلیل قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی در فرآیند مذکور که یافتن عوامل موثر بر کاهش قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی و ارائه راهکارهای کنترلی مناسب جهت بهبود عملکرد و در نتیجه افزایش قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی در این فرآیند می‌باشد، روش اولیه و گسترده^۱ CREAM انتخاب گردید.

۲- مرور ادبیات

در دهه‌های اخیر، تحلیل ریسک‌ها و ارزیابی قابلیت اطمینان عملکرد انسان در بخش‌های مختلف سیستم‌های سلامت مورد توجه قرار گرفته است. به عنوان مثال، در مطالعه الحکیم و همکاران، هدف شناسایی ریسک‌های عوامل انسانی در جراحی لاپاروسکوپی با استفاده از روش SHERPA بود. در کل، طی مشاهده ۱۲ عمل جراحی انجام شده توسط ۵ جراح متخصص، ۸۶ ریسک شناسایی شد [۱۱]. همچنین، در پژوهش انجام شده توسط Rolston و همکاران در کانادا تحت عنوان "تحلیل ریسک‌ها در جراحی مغز و اعصاب"، نتایج نشان داد که در ۲۵ تا ۸۵ درصد از کل جراحی‌ها، ریسک وجود دارد اما تنها ۲۵ درصد از ریسک‌های ثبت شده مربوط به روش‌های جراحی است. بیشتر ریسک‌ها مربوط به تیم سیستم‌های سلامت است [۱۲]. در مطالعه Hwang و همکاران در کره جنوبی که هدف ارزیابی سطوح مختلف کار تیمی و ارتباط آن با ریسک‌های بالینی پرستاران بیمارستان‌ها بود، یافته‌ها نشان داد که میزان همکاری و کار تیمی در این مطالعه متوسط بوده و ارتباط مثبتی با عملکرد گزارش شده خطاهای پرستاران دارد [۱۳]. در یک مطالعه انجام شده توسط Dastaran و همکاران، هدف شناسایی و ارزیابی ریسک‌های دستیار دندانپزشکی با استفاده از روش SHERPA بود که ۹۰ ریسک شناسایی شد و بیشترین درصد

² Human Reliability Assessment

¹ Cognitive Reliability and Error Analysis Method

انجام گرفت. براساس اصول این روش، مراحل زیر در این مطالعه دنبال شد [۱۷]:

۳-۱- تجزیه و تحلیل خطا با روش اولیه CREAM

ابتدا با استفاده از نظر خبرگان که شامل ۴ نفر از پزشکان متخصص اورژانس عدالتیان بیمارستان امام رضا (ع) مشهد می‌باشند، فرآیند CVC به عنوان ضروری‌ترین پروسیجر در بخش ICU شناسایی شد. سپس سایر گام‌ها به صورت زیر انجام گرفت:

(۱) تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی وظایف مربوط به فرآیند CVC با استفاده از روش^۱ HTA: با مراجعه به آخرین استانداردهای ارائه شده فرآیند CVC در سال ۲۰۱۲ توسط انجمن متخصصین بیهوشی آمریکا [۱۸] و نظر خبرگان، وظایف مربوط به این فرآیند شناسایی شد و با استفاده از روش HTA به صورت سلسله مراتبی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و تا حد ممکن هر وظیفه به زیروظایف مربوطه تقسیم شد.

۳-۲) ارزیابی شرایط کاری مؤثر بر عملکرد پزشک مسئول:

با تدوین پرسشنامه مربوط به شرایط عملکردی متداول^۲ (CPCs)، داده‌های مربوط به این پرسشنامه با استفاده از نظرات ۲۲ پزشک مسئول در فرآیند CVC بخش ICU جمع‌آوری شد و در نهایت با استفاده از جدول CPCs روش CREAM، میزان اثر شرایط مؤثر بر عملکرد کادر اجرایی فرآیند مذکور براساس وزن CPCهایی که در جهت کاهش، بهبود و بی‌تاثیر بر عملکرد هستند، مشخص شد.

۳-۳) تعیین کنترل‌های محتمل کادر اجرایی فرآیند CVC و

تعیین بازه احتمال خطای کلی^۳ (CFP_t): ۴ سبک کنترل در روش اولیه تعریف شده که عبارتند از: انفاقی، لحظه‌ای، تاکتیکی و استراتژیک. در این مرحله، مجموع وزن کل فعالیت‌هایی که عملکرد کادر اجرایی را کاهش می‌دهند از مجموع وزن فعالیت‌هایی که عملکرد کادر اجرایی را بهبود می‌بخشند، کسر شده و با درونیابی مقادیر وزنی حاصل در نمودار سبک‌های کنترلی روش CREAM، شاخص β (ضریب سبک کنترل) به دست می‌آید. سپس با استفاده از این ضریب، نوع سبک کنترلی و بازه احتمال کلی خطا شناختی محاسبه می‌گردد.

۳-۲- تجزیه و تحلیل خطا با روش گسترده CREAM

هدف روش گسترده محاسبه احتمال خطای یک فعالیت خاص می‌باشد. این فعالیت‌ها همان وظایف تجزیه شده به کمک نمودار HTA هستند. در واقع این روش برای به دست آوردن نتایج دقیق‌تر برای فعالیت‌های مهم و حساسی که از روش اولیه به دست آمده‌اند می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. روش گسترده CREAM شامل سه مرحله اساسی به شرح زیر است:

(۱) ساخت یک پروفایل نیازهای شناختی^۴ وظیفه: این مرحله با مراجعه به جدول مربوط به فعالیت‌های شناختی^۵ و طبقه‌بندی هرکدام از زیروظایف مربوط به اجرای درست فرآیند CVC در یکی از دسته‌های فعالیت‌های شناختی (فعالیتی که به صورت غالب در انجام زیروظیفه دخیل است) آغاز شد. سپس براساس مدل^۶ SMoC، نوع کارکرد شناختی^۷ برای هرکدام از زیروظایف تعیین گردید.

۳-۲) شناسایی خطاهای کارکرد شناختی احتمالی: براساس

طبقه‌بندی روش CREAM در رابطه با فعالیت‌های نادرست، لیستی جامع از خطاهای کارکرد شناختی با مقادیر اولیه (CFP₀) وجود دارد که براساس این لیست، خطاهای کارکرد شناختی نسبت به چهار کارکرد شناختی در مدل SMoC تعریف شده‌اند. خطاهای کارکرد شناختی احتمالی برای هر یک از زیروظایف براساس آگاهی از هر زیروظیفه و شرایط عملکردی متداول (CPCs) با استفاده از نظر خبرگان که به شرایط کاری فرآیند CVC در بخش ICU آشنا بودند، ارزیابی شد و خطای کارکرد شناختی محتمل‌تر و مقدار CFP₀ برای هر زیروظیفه طبق لیست جامع انتخاب گردید.

۳-۳) برآورد کمی احتمال خطای شناختی (CFP_t): با تعدیل

مقادیر CFP₀ به کمک جدول فاکتورهای وزنی (متناسب با سبک کنترل) و ترکیب مقادیر CFP تعدیل شده (CFP_i) با دیگرام HTA، با استفاده از معادله (۱)، احتمال کمی خطای شناختی برای هر یک از وظایف و وظیفه اصلی محاسبه شد.

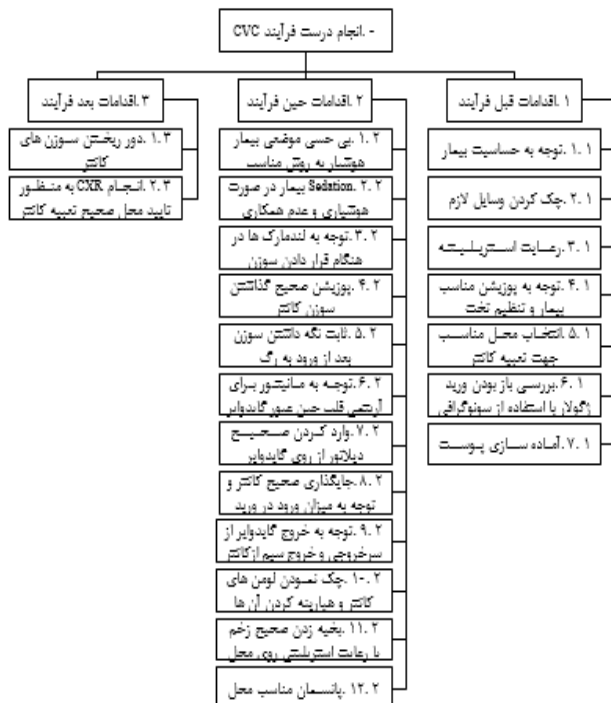
$$CFP_t \approx \text{MAX}(CFP_{\text{Sub-Task } i}) \quad (1)$$

⁴ Cognitive demands
⁵ Cognitive activities
⁶ Simple Model of Cognition
⁷ Cognitive functions

¹ Hierarchy Task Analysis
² Common Performance Conditions
³ Cognitive Failure Probability total

۴- نتایج

بر اساس روش اولیه CREAM، ابتدا نمودار HTA مربوط به وظیفه اصلی "اجرای درست فرآیند CVC" مطابق شکل ۱ ارائه گردید.



شکل ۱: آنالیز وظیفه اجرای درست فرآیند CVC

سپس به منظور شناسایی و تعیین میزان اثر شرایط کاری مؤثر بر عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC، پرسشنامه‌ای از ۷ شرایط اثرگذار بر عملکرد توسط پزشکان مسئول انجام فرآیند CVC در بخش ICU بیمارستان امام رضا (ع) تکمیل شد که جمعاً ۲۲ نفر بودند. نتایج حاصل از آنالیز فاکتورهای CPC برای "اجرای درست فرآیند CVC" به صورت جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱: ارزیابی شرایط عملکردی متداول در اجرای درست فرآیند CVC

اثر مورد انتظار بر قابلیت اطمینان	میزان CPC	CPCs
کاهش	ناکارآمد	(CPC1) توانمندی بخش ICU
کاهش	نامتناسب	(CPC2) شرایط محیط کار بخش ICU
کاهش	نامناسب	(CPC3) دسترسی به اطلاعات پزشکی
بهبود	مناسب	(CPC4) دسترسی به رویه‌ها و برنامه‌ها
بهبود	کافی (تجربه بالا)	(CPC5) کیفیت آموزش‌ها و تجربیات
کاهش	ضعیف	(CPC6) کیفیت تعامل بین کادر اجرایی
بهبود	شیفت روز	(CPC7) زمان انجام فرآیند CVC

در ادامه جهت یافتن روابط درونی میان عوامل CPC از تکنیک DEMATEL^۱ استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ نشان داده شده است. در گام بعد جهت وزن دهی به عوامل CPC از تکنیک ANP^۲ در نرم‌افزار Super Decision استفاده شد. به طوری که با وارد کردن داده‌ها در نرم‌افزار و انجام مقایسات زوجی، مقادیر بردار ویژه (وزن CPCها) حاصل به صورت شکل ۲ می‌باشد. نرخ ناسازگاری تمامی مقایسات زوجی انجام شده کوچکتر از ۰,۱ است، بنابراین می‌توان به این مقایسات اعتماد کرد.

جدول ۲: ارتباطات درونی میان CPCها

توانمندی بخش ICU	شرایط محیط کار بخش ICU	دسترسی به اطلاعات پزشکی	دسترسی به رویه‌ها و برنامه‌ها	کیفیت آموزش‌ها و تجربیات	کیفیت تعامل کادر اجرایی	زمان انجام فرآیند CVC	تاثیر پذیر		تاثیر گذار	
							CPCهای	تاثیر پذیر	CPCهای	تاثیر گذار
*	*	*	*	*	*	*	توانمندی بخش ICU	*	توانمندی بخش ICU	
*	*	*	*	*	*	*	شرایط محیط کار بخش ICU	*	شرایط محیط کار بخش ICU	
*	*	*	*	*	*	*	دسترسی به اطلاعات پزشکی	*	دسترسی به اطلاعات پزشکی	
*	*	*	*	*	*	*	دسترسی به رویه‌ها و برنامه‌ها	*	دسترسی به رویه‌ها و برنامه‌ها	
*	*	*	*	*	*	*	کیفیت آموزش‌ها و تجربیات	*	کیفیت آموزش‌ها و تجربیات	

Here are the overall synthesized priorities for the alternatives. You synthesized from the network Super Decisions Main Window: ANP1.sdmod

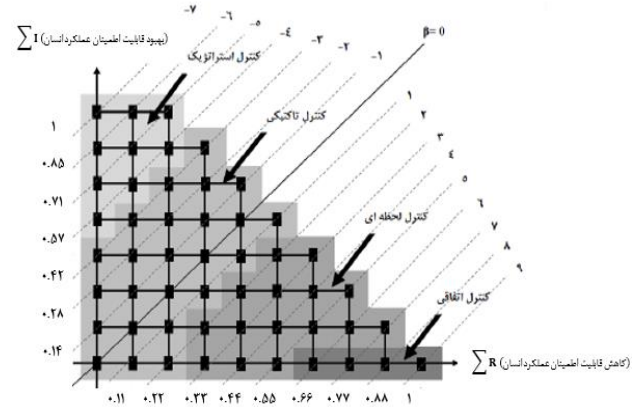
Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
CPC1		1.000000	0.276488	0.276488
CPC2		0.528196	0.146040	0.146040
CPC3		0.422557	0.116832	0.116832
CPC4		0.147505	0.040783	0.040783
CPC5		0.339365	0.093830	0.093830
CPC6		0.943338	0.260822	0.260822
CPC7		0.235835	0.065205	0.065205

-	*	*	*	*	*	کیفیت تعامل کادر اجرایی
*	-	-	-	-	-	زمان انجام فرآیند CVC

شکل ۲: وزن نهایی عوامل CPC با تکنیک ANP

در نهایت، مجموع وزن CPCهایی که سبب کاهش قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC می‌شوند برابر ۰,۸۱ و مجموع وزن CPCهایی که سبب بهبود قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC می‌شوند برابر ۰,۱۹ است، بنابراین با توجه به شکل ۳ عدد مربوط به عوامل کاهش‌ی ۷,۳۶ و

عدد مربوط به عوامل در جهت بهبود ۱,۳۶ به دست می‌آید. لذا مقدار β به دست آمده اختلاف این دو عدد یعنی ۶ می‌باشد که



با توجه به جدول ۳ بازه‌ی احتمال خطا $0.1 < P < 1$ و سبک کنترل نیز "کنترل اتفاقی" است.

شکل ۳: ارتباط بین فاکتورهای CPC و سبک کنترل [۱۸]

جدول ۳: رابطه بین β , بازه احتمال کلی خطا شناختی و حالت کنترل [۱۸]

حالت کنترل	ضریب تأثیر عملکرد (β)	حدود احتمال کلی خطا شناختی
کنترل استراتژیک	-۷ تا -۴	$0.00005 < P < 0.1$
کنترل تاکتیکی	۱ تا -۳	$0.001 < P < 0.1$
کنترل لحظه‌ای	۲ تا ۵	$0.1 < P < 0.5$
کنترل اتفاقی	۶ تا ۹	$0.1 < P < 1$

براساس روش گسترده CREAM، ابتدا با مشورت خبرگان پروفایل نیازهای شناختی مربوط به وظیفه اصلی "اجرای درست فرآیند CVC" حاصل شد. سپس با مراجعه به جدول خطاهای کارکرد شناختی احتمالی و استفاده از نظر خبرگان، نوع خطای کارکرد شناختی غالب برای تک تک زیروظایف تعریف شده در نمودار HTA به دست آمد و براساس این نتایج، مقادیر CFP_0 و CFP تعدیل شده (فاکتور وزنی ۲۳ متناسب با کنترل اتفاقی) به همراه پروفایل نیازهای شناختی حاصل در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: پروفایل نیازهای شناختی و مقادیر CFP_0 و CFP تعدیل شده

وظیفه	زیر وظیفه	فعالیت شناختی	کارکرد شناختی	نوع خطا	CFP_0	CFP_i
۱. قبل فرآیند	۱,۱	تشخیص	تفسیر	I_1	۰,۲	۴,۶
	۲,۱	همانگی	برنامه‌ریزی	P_2	۰,۱	۰,۲۳
	۳,۱	اجرا	اجرا	E_5	۰,۰۳	۰,۶۹
	۴,۱	اجرا	اجرا	E_1	۰,۰۰۳	۰,۰۶۹
۵,۱	تشخیص	تفسیر	I_1	۰,۲	۴,۶	

۰,۶۹	۰,۰۳	E_5	اجرا	اجرا	۶,۱
۰,۶۹	۰,۰۳	E_5	اجرا	اجرا	۷,۱
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_2	اجرا	اجرا	۱,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_2	اجرا	اجرا	۲,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۳,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۴,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۵,۲
۱,۶۱	۰,۰۱	O_3	مشاهده	نظارت	۶,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۷,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۸,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۹,۲
۰,۶۹	۰,۰۳	E_5	اجرا	اجرا	۱۰,۲
۰,۰۶۹	۰,۰۰۳	E_1	اجرا	اجرا	۱۱,۲
۰,۶۹	۰,۰۳	E_5	اجرا	نگهداری	۱۲,۲
۰,۶۹	۰,۰۳	E_5	اجرا	اجرا	۱,۳
۰,۲۳	۰,۰۱	I_3	تفسیر	تایید	۲,۳

۲. حین فرآیند

طبق این جدول مشاهده می‌شود که در فرآیند CVC، بیشترین مقدار CFP تعدیل شده مربوط به زیروظایف "توجه به حساسیت بیمار" و "انتخاب محل مناسب جهت تعبیه کاتتر" برابر مقدار ۴,۶ است. در نهایت با نرمال‌سازی CFP_i ها و محاسبه احتمال خطای شناختی کل از طریق معادله (۱) نتایج مطابق جدول ۵ است. بیشترین خطای شناختی کل مربوط به سروظیفه "اقدامات قبل فرآیند" و قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC جهت اجرای درست فرآیند مذکور برابر ۰,۵۵ است.

جدول ۵: احتمال خطا شناختی نهایی (قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی)

وظیفه	احتمال خطا شناختی نهایی (CFP_i)
اقدامات قبل فرآیند	$CFP_{i1} \approx \text{MAX}(CFP_{i1}) = 0.2857$
اقدامات حین فرآیند	$CFP_{i2} \approx \text{MAX}(CFP_{i2}) = 0.1$
اقدامات بعد فرآیند	$CFP_{i3} \approx \text{MAX}(CFP_{i3}) = 0.0428$
وظیفه اصلی	احتمال کلی خطای وظیفه اصلی (CFP_T)
اجرای درست فرآیند CVC	$CFP_T \approx \text{MAX}(CFP_{ii}) = 0.2857$

از کل خطاهای شناسایی شده برای وظیفه اصلی "اجرای درست فرآیند CVC"، ۷۶٪ مربوط به خطای اجرا، ۱۴٪ خطای تفسیر، ۵٪ خطای برنامه‌ریزی و ۵٪ خطای مشاهده است که بیشترین خطای کارکرد شناختی مرتبط با فرآیند CVC به خطای اجرا اختصاص یافته است. با بررسی پروفایل نیازهای شناختی برای وظیفه اصلی "اجرای درست فرآیند CVC"، بیشترین درصد فعالیت‌های شناختی مرتبط با انجام این وظیفه به ترتیب شامل: فعالیت اجرا (۷۱٪)، فعالیت تشخیص (۹٪)،

و "انتخاب محل مناسب جهت تعبیه کاتتر" است که مقدار آن برابر ۴,۶ است. همچنین براساس روش گسترده CREAM، نتایج نشان داد که از هر خطای شناخته شده در فرآیند CVC، اکثریت مربوط به خطاهای اجرایی به‌ویژه نقص در نحوه اجرا است.

فعالیت‌های هماهنگی، نظارت، نگهداری و تایید هر یک (۵٪) می‌باشد که بیشترین فعالیت شناختی مرتبط با فرآیند CVC به فعالیت اجرا اختصاص یافته است.

۵- بحث

روش CREAM، روشی منسجم و حساس به شناسایی خطاهای شناختی در فرآیند CVC بخش ICU بیمارستان امام رضا (ع) مشهد است که به منظور تعیین سبک‌های کنترلی، احتمال کلی خطای شناختی و نیز تعیین پروفایل نیازهای شناختی جهت بررسی ریشه‌ای علل وقوع خطاهای شناختی در فرآیند CVC انجام گردیده است. در این مطالعه، فرآیند CVC به‌عنوان فرآیند حیاتی بخش ICU تعیین شد. با توجه به پیامدهای ریسک‌های عوامل انسانی با انجام فرآیند CVC، از جمله بیماری‌زایی افراد، دوره معالجه طولانی، افزایش تعداد تلفات، اتلاف وقت، افزایش هزینه‌های بیمارستانی و ویژگی‌های خاص فرآیند CVC، مطالعه حاضر در مورد این موضوع انجام شد.

در این مطالعه، براساس یافته‌های به دست آمده از طریق روش اولیه CREAM برای فرآیند CVC، ۴ عامل از عوامل CPC سبب کاهش قابلیت اطمینان عملکرد انسان می‌شوند که عبارتند از: توانمندی بخش ICU، شرایط محیط کار بخش ICU، دسترسی به اطلاعات پزشکی بیمار و کیفیت تعامل بین کادر اجرایی فرآیند CVC. از بین آن‌ها می‌توان به توانمندی بخش ICU اشاره نمود که با توجه به وزن بالای به‌دست آمده برای این عامل (۰,۲۷۶) تأثیر بیشتری بر قابلیت اطمینان عملکرد انسان دارد. هدف این مطالعه، افزایش قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC (کاهش احتمال کلی خطای شناختی) است که برای این منظور باید نوع سبک کنترلی از نوع کنترل اتفاقی به سمت کنترل استراتژیک حرکت کند. لذا در راستای دستیابی به این هدف و به منظور افزایش توانمندی بخش ICU می‌توان کیفیت منابع و تجهیزات ارائه شده برای انجام فرآیند CVC و همچنین سیستم‌های ایمنی را بهبود بخشید، روحیه کار تیمی برای تسهیم و انتقال تجربه کاری میان کادر اجرایی فرآیند مذکور را تقویت نمود و از طریق آموزش تخصصی و تجدید مهارت‌های علمی و عملی قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC را افزایش داد. با توجه به نتایج به دست آمده از طریق روش گسترده CREAM در مطالعه فعلی، بالاترین مقدار CFPi فرآیند CVC مربوط به گام‌های "توجه به حساسیت بیمار"

۶- نتیجه‌گیری

با توجه به پیامدهای بحرانی ریسک‌ها در فرآیند CVC و بررسی نقش‌ها و مسئولیت‌های کادر اجرایی فرآیند در بروز آن‌ها، ارائه دستورالعمل‌های ویژه برای فرآیند CVC، ارائه آموزش تخصصی و همچنین بازآموزی مهارت‌های علمی و عملی، افزایش پرسنل و کاهش اضافه کاری و سازمان‌دهی شیفت‌ها برای کاهش ریسک‌ها در فرآیند انتخابی ضروری به نظر می‌رسد. لذا روش CREAM روشی موثر جهت مطالعه ریسک‌ها و ارزیابی قابلیت اطمینان عملکرد کادر اجرایی فرآیند CVC است.

مراجع

- [1] G.N. Stock, K.L. McFadden and C.R. Gowen, "Organizational culture, critical success factors and the reduction of hospital errors", *International Journal of Production Economics*, Vol. 106, No. 2, pp. 368-392, 2007.
- [2] G. Rubin, A. George, D. Chinn and C. Richardson, "Errors in general practice: development of an error classification and pilot study of a method for detecting errors", *Quality and Safety in Health Care*, Vol. 12, No. 6, pp. 47-443, 2003.
- [3] I. Mohammadfam, M. Movafagh and S. Bashirian, "Comparison of Standardized Plant Analysis Risk Human Reliability Analysis (SPAR-H) and Cognitive Reliability Error Analysis Methods (CREAM) in Quantifying Human Error in Nursing Practice", *Iranian journal of public health*, Vol. 45, No. 3, pp. 2-401, 2016.
- [4] S.N. Weingart, R.M. Wilson, R.W. Gibberd and B. Harrison, *Epidemiology of medical error*, *BMJ*, Vol. 320, No. 7237, pp. 77-774, 2000.
- [5] I. Mohammadfam and C. Saeidi, "Evaluating human errors in cataract surgery using the SHERPA technique", *Journal of Ergonomics*, Vol. 2, No. 4, pp. 41-46, 2014. [Persian]
- [6] A.A. Khorana, P.B. Mangu, J. Berlin, A. Engebretson, T.S. Hong, A. Maitra, S.G. Mohile, M. Mumber, R. Schulick, M. Shapiro and S. Urba, "Potentially curable pancreatic cancer: American Society of Clinical Oncology clinical practice guideline", *Journal of Clinical Oncology*, No. 21, pp. 56-2541, 2016.
- [7] A. Mazlomi, A. Kermani, J. Nasleseraji and F. Ghasemzadeh, "Identification and assessment of human error by using the SHERPA method in the Imam Ali hospital emergency physicians working in Semnan", *Journal of Occupational Medicine*, Vol. 5, No. 3, pp. 67-78, 2013. [Persian]
- [8] G. David, C.L. Gunnarsson, H.C. Waters, R. Horblyuk and H.S. Kaplan, *Economic Measurement of Medical Errors Using a Hospital Claims Database Value in Health*, Vol. 16, No. 2, pp. 10-305, 2013.
- [9] Christopher R. McNeil, Salim R. Rezaie and Bruce D. Adams, Chapter 22: *Central Venous Catheterization and Central Venous Pressure Monitoring*, 2015.
- [10] S. Mosiver, *Medical Nightmares: The Human Face of Errors*, Chestnut Publishing Group, Toronto, Canada, 2012.
- [11] L. Al-Hakim, N. Sevdalis, T. Maiping, D. Watanachote, S. Sengupta and C. Dissaranan, "Human error identification for laparoscopic surgery: Development of a motion economy perspective", *Applied ergonomics*, Vol. 50, No. 1, pp. 25-113, 2015.
- [12] J.D. Rolston and M. Bernstein, "Errors in Neurosurgery", *Neurosurgery Clinics of North America*, Vol. 26, No. 2, pp. 55-149, 2015.
- [13] J.I. Hwang and J. Ahn, "Teamwork and Clinical Error Reporting among Nurses in Korean Hospitals", *Asian Nursing Research*, Vol. 9, No. 1, pp. 14-20, 2015.
- [14] P. Joise, G.B. Hanna, A. Cuschieri, "Errors enacted during endoscopic Surgery-a human reliability analysis", *Applied Ergonomics*, Vol. 29, No. 6, pp. 14-409, 1998.
- [15] M. Khammarnia, R. Ravangard, M. Jahromi and A. Moradi, "A Study on the Medical Errors in Public Hospitals of Shiraz in 2013", *Hospital*, pp. 17-24, 2014. [Persian]

اولین کنفرانس سیستم‌ها و فناوری‌های محاسباتی مراقبت از سلامت

- [16] I. Mohammadfam, M. Movafagh, A. Soltanian, M. Salavati and S. Bashirian, "Identification and Evaluation of Human Errors among the nurses of Coronary Care Unit Using CREAM Technique", *Journal of Ergonomics*, Vol. 2, No. 1, pp. 27-35, 2014. [Persian]
- [17] E. Hollnagel, *Cognitive Reliability and Error Analysis Method CREAM*, Book: Elsevier Science Ltd. ISBN: 978-0-08-042848-2, 1998.
- [18] American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access, S.M. Rupp et al., "Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access", *Anesthesiology*, Vol. 116, No. 3, pp. 73-539, 2012.