

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل

نسیم دهقانپان^{*}؛ رحیم استوار^۲؛ علی بامداد^۳

* نویسنده مسئول؛ دانشجوی دکتری تخصصی، مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، گروه مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

۲- نویسنده اول؛ دانشیار، مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، گروه مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

۳- نویسنده دوم؛ استادیار پایه ۳، معمار- دکتری حفاظت از ابنیه تاریخی، عضو هیات علمی واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

واژگان کلیدی	چکیده
بیمارستان الگو پدافند غیر عامل	مقدمه: بیمارستان ها یکی از مهمترین مراکز شهرها هستند، لذا لازم است این اماکن به گونه ای طراحی گردند که بتوانند در کلیه شرایط، قابل بهره برداری بوده و نیاز مندی های شهروندان در حوزه درمان را پاسخگو باشند. هدف اصلی این پژوهش ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل در بیمارستان های دولتی شهر شیراز است. مطالعه حاضر بر اساس روش گردآوری داده ها یک پژوهش پیمایشی-مقطعی است. در بخش نخست براساس مطالعات کتابخانه ای و سپس مصاحبه های تخصصی به شناسایی معیارهای برنامه ریزی طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل مبادرت ورزیده شده است که پس از مرحله تحلیل کیفی با توزیع پرسشنامه و گردآوری داده ها از خبرگان و کارشناسان، پژوهش وارد فاز کمی می شود. بنابراین از این منظر، مطالعه حاضر یک پژوهش آمیخته می باشد. براساس الگوی پیشنهادی مهم ترین معیار، معیار دسترسی شناسایی گردید که بر دیگر معیارها تأثیر گذار است. دسترسی، یکی از مهم ترین مسائلی است که باید در مکان یابی بیمارستان مورد توجه قرار گیرد. در بسیاری از موارد عدم دقت در مکان یابی سبب شده تا حتی با وجود برنامه ریزی و تأمین امکانات و تسهیلات در بیمارستان، امکان دسترسی به بیمارستان و به ویژه خدمات اورژانسی با مشکلات و تأخیر انجام شود. این موضوع به اندازه ای حائز اهمیت است که می تواند تأثیرات مخرب و نامطلوبی بر وضعیت فیزیکی یا روانی بیماران داشته باشد و یا حتی منجر به مرگ بیمار شود. بنابراین بررسی و تحلیل مسیرهای دسترسی و راه های ارتباطی به سایت و همچنین بررسی حمل و نقل عمومی اطراف سایت و طرح های مصوب شهری در آن منطقه، از عوامل اصلی در تعیین مکان مراکز درمانی می باشند.

۱- پیشگفتار

بشر از ابتدای خلقت خود تاکنون در میان تهدیدها رشد کرده و برای مقابله با آنها به تمهیدات مختلفی اندیشیده است. بعضی از این تهدیدها دیگر وجود ندارد، بعضی با شدت کمتر و بیشتری بروز کرده‌اند و برخی دیگر جدید و تازه‌اند (۱).

هر پدیده، رویداد یا اتفاقی که پتانسیل اعمال تخریب یا از بین بردن کامل دارایی‌ها را داشته باشد یا امکان بالقوه آسیب رساندن و خسارت زدن به سرمایه را دارد، تهدید محسوب می‌گردد، که میتوان گفت مهمترین تهدیدات، تهدیدهای طبیعی و نظامی (انسان ساز) می‌باشند. تهدیدهای طبیعی شامل سیل، زلزله، طوفان و... و تهدیدهای انسان ساز شامل حمله‌های نظامی و جنگ‌ها می‌باشد (۲).

ایران به لحاظ ژئوپلیتیکی در یکی از حساس ترین نقاط جهان قرار گرفته است. درگیری‌های سیاسی، جنگ‌های داخلی و حملات تروریستی در کشورهای همسایه ایران، این بخش از جهان را به شدت نا امن کرده است و این نا امنی مرزهای ایران را نیز تهدید می‌کند. علاوه بر این تهدیدات، بسیاری از بلایای طبیعی نیز در ایران اتفاق می‌افتد که از میان آنها زلزله و سیل خسارت‌های مالی و جانی زیادی در پی داشته‌اند (۲).

انسان آمیزه‌ای از روح و ماده است و حیات او در این جهان در قالبی مادی تجسم می‌یابد. روح انسان به شدت متأثر از فضای اطراف است، فضاها و کالدها در فراز و فرود او مدخلیت دارند. این تأثیر و تأثر می‌تواند برای آنان که با جسم و روح بیمارانی که در جستجوی سلامتی به مؤسسات بهداشتی درمانی مراجعه می‌کنند، اهمیت بالایی یابد. افزون بر این، ارائه خدمات سلامت اعم از ارتقاء، پیشگیری، درمان، توانبخشی و بازتوانی، نیاز به کالبدی متناسب دارد. اهمیت این تناسب و آن تجسم در کنار یکدیگر، ضرورت توجه به ساختار فیزیکی ابنیه بهداشتی درمانی را نمایان تر می‌نماید (۳). و چنانچه بپذیریم اصل حفاظت جان انسان و محیط زندگی انسانی می‌بایست به عنوان یک راهبرد در تصمیم گیری‌های کلان ملی و شهرسازی مدنظر قرار گیرد، اهمیت ساختمان‌های عمومی به عنوان اماکنی با مالکیت عمومی و برخوردار از کاربری عمومی و مشخص خدمت رسانی در مقیاس شهری دو چندان می‌شود (۴).

نکته مهم در خصوص ساختمان‌های عمومی شناخت میزان اهمیت آنها در زمان بحران می‌باشد. بنابراین بیمارستان از مهم ترین و حساس ترین بناها در یک شهر است که طراحی و اجرای آن به دلیل گستردگی روابط و پیچیدگی عملکرد از اهمیت بالایی برخوردار است (۱). بنابراین برنامه‌ریزی و طراحی مجموعه‌های بهداشت و درمان و خصوصاً بیمارستان نیازمند مطالعه و بررسی دقیق وضعیت اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی منطقه و هماهنگی

همه جانبه بخش خدمات مهندسی اعم از معماری، تأسیسات مکانیکی، الکتریکی و تجهیزات با مجموعه ارائه خدمات بهداشت و درمان هر منطقه است (۵). از اینرو آشنایی با اصول حاکم بر رویکرد پدافند غیرعامل می‌تواند کمک شایانی به افزایش کارایی و تداوم خدمت رسانی، امکانات، تأسیسات و کاربری‌های خدماتی در زمان بحران بنماید. این اصول در واقع مجموعه اقدامات بنیادی و زیربنایی است که در صورت به کارگیری می‌توان به اهداف پدافند غیرعامل نائل گردید (۶).

لذا پژوهش حاضر به دنبال پاسخ به سوالات ذیل می‌باشد :

۱- عوامل موثر در طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل کدامند؟

۲- اولویت عوامل موثر در طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل به چه صورت می‌باشد؟

۳- الگوی جامع و مناسب در طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل به چه صورت می‌باشد؟

۴- آیا الگوی ارائه شده جهت طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل دارای اعتبار می‌باشد؟

۲- مبانی نظری

۲-۱- بیمارستان

بیمارستان یک مؤسسه پزشکی است که با استفاده از امکانات تشخیصی، آموزشی و پژوهشی به منظور درمان و بهبود بیماران بستری و سرپایی خدمات رسانی می‌نماید. بیمارستان مهمترین واحد ارائه دهنده خدمات در شبکه درمانی کشور است و دارای حداقل ۳۲ تخت بستری می‌باشد. لازم به ذکر است به واحدهایی که تعداد تخت‌های آنها کمتر از تعداد مذکور باشد و خدمات بستری به صورت موقت ارائه شود، مراکز درمان بستر گفته می‌شود (۳).

۲-۲- مفاهیم طراحی بیمارستان

قوانین طراحی: ساخت بیمارستان‌ها اغلب در چندین فاز تکمیل می‌گردد، به عبارتی بخش‌های مختلف به مرور زمان به بیمارستان‌های موجود اضافه می‌شوند. بنابراین طرح سیستم رفت و آمد طبقات، ساخت و ساز باید به گونه‌ای باشد که امکان انواع توسعه فراهم باشد (۷).

پیوستگی: از ابتدای اولین مراحل طراحی، شفافیت و صمیمیت باید در میان تیم طراحی برای پیوستگی میان حوزه‌های عملیاتی به وجود آید، که در این صورت است که همکاری نزدیک میان دپارتمان‌های متعدد بیمارستانی تسهیل می‌شود (۷).

مکان: بیمارستان برای بخش‌های بیمارستانی باید فضای کافی داشته باشد. مکان در نظر گرفته شده برای ساخت بیمارستان باید آرام بوده و در آن امکان پیشرفت و توسعه بخش‌ها وجود داشته

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

باشد. مه، دود، گرد و غبار، باد و حشرات نباید مخل آسایش باشند. زمین نباید آلوده باشد (۷).

جهت: مناسب ترین جهت برای اتاق های درمان و عمل، بین شمال غربی و شمال شرقی است. برای اتاق های بیمارستان نیازمند پرستاری، جهت جنوب تا جنوب شرقی مناسب است که در این جهت آفتاب دلدیر صبح، حداقل افزایش حرارت، نیاز جزئی به سایه و آفتاب ملایم در عصرها وجود دارد. اتاق های رو به شرق یا غرب دارای نفوذ آفتاب عمیق تر در تابستان و نفوذ کمتر در زمستان است. اتاق های بیمارستان با اقامت کوتاه در بیمارستان، ارتباط چندانی با سمت و جهت ندارد. از نظر برخی متخصصین لازم است اتاق هایی رو به شمال برای برخی از بیماران به منظور قرار گرفتن در معرض نور مستقیم آفتاب طراحی گردد (۷).

۲-۳- مفهوم پدافند غیرعامل

پدافند غیرعامل به عنوان یکی از راهبردهای سرزمینی در مدیریت کشور، اهمیت فزاینده ای دارد. معادل انگلیسی این اصطلاح که *Passive Defence* نام دارد، در مقابل اصطلاح *Defence Active* قرار می گیرد. قرارگیری واژه *Passive* نشان می دهد که هدف از چنین دفاعی، استفاده از امکانات غیرنظامی است (۸). در تعریف، پدافند غیر عامل به هر اقدام غیر مسلحانه ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمانها، تاسیسات، تجهیزات، اسناد و شریانهای کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن گردد، پدافند غیرعامل خوانده می شود. به بیان ساده تر پدافند غیرعامل، مجموعه اقداماتی است که انجام می شود تا در صورت بروز جنگ، خسارات احتمالی به حداقل میزان خود برسد (۹).

۲-۴- اهداف پدافند غیرعامل

- کاهش قابلیت و توانایی سامانه های شناسایی، هدف یابی و دقت هدف گیری تسهیلات آفندی دشمن

- تقلیل آسیب پذیری و کاهش خسارات و صدمات تأسیسات، تجهیزات و نیروی انسانی مراکز حیاتی، حساس و مهم نظامی و غیرنظامی کشور در برابر تهدیدات و حملات دشمن

- حفظ سرمایه های کلان ملی کشور

- حفظ توان خودی جهت ادامه فعالیت ها و تداوم عملیات تولید و خدمات رسانی

- سلب آزادی و ابتکار عمل از دشمن و ایجاد شرایط سخت و دشوار برای وی در صحنه عملیات.

- صرفه جویی در هزینه های تسلیحاتی و نیروی انسانی

- افزایش آستانه مقاومت مردمی و قوای خودی در برابر تهاجمات دشمن

- تحمیل هزینه بیشتر به دشمن از طریق وادار نمودن وی به تلف نمودن منابع محدود خود بر روی اهداف کاذب و فریبنده و سلب

اصل صرفه جویی قوا از وی.

- بالا بردن توان دفاعی کشور

- توزیع ثروت، جمعیت و سرمایه های ملی در کل فضای سرزمینی کشور از طریق اعمال سیاست تمرکز زدایی، آمایش سرزمین و پراکندگی زیرساخت های کلیدی و مراکز حیاتی، حساس و مهم تولیدی محصولات کلیدی (نیروگاهی، پالایشگاهی، صنعتی، نظامی، غذایی، آب رسانی و...)

- ایجاد آمادگی های لازم مقابله با دشمن در شرایط تهدیدات نا متقارن

- حفظ تمامیت ارضی، امنیت ملی و استقلال کشور (۱۰).

۲-۵- اصول پدافند غیرعامل

- استتار: هم رنگ سازی با محیط و اختفا، استفاده ی صحیح از عوارض طبیعی و مصنوعی زمین می باشد به طوری که تشخیص هدف توسط دشمن به سختی انجام گرفته و با تاخیر انجام پذیرد (۱۱).

- اختفا: به معنی مخفی و پنهان شدن از دید دشمن و نوعی مکان یابی بر اساس پدافند غیر عامل است (۱۲).

- فریب: کلیه اقدامات طراحی شده حيله گرانهای که موجب گمراهی و غفلت دشمن در نیل به اطلاعات و محاسبه و برآورد صحیح از توان کمی و کیفی طرف مقابل گردد (۱۱).

- پراکندگی: گسترش، باز و پخش نمودن و تمرکز زدایی نیروها، تجهیزات، تاسیسات یا فعالیت های خودی، به منظور تقلیل آسیب پذیری آنها در مقابل تهدیدات به طوری که مجموعه ای از آنها هدف واحدی را تشکیل ندهند (۱۱).

- استحکامات: به سازه هایی گفته می شود که در محل های مناسب و در اطراف تاسیسات حیاتی و حساس جهت حفاظت در مقابل اصابت راکت، بمب، ترکش و یا موج انفجار ایجاد می گردد. ممکن است استحکامات توسط تقویت خود ابنیه و یا مقاوم سازی بخشی از آن ایجاد گردد (۱۲).

- مکان یابی: یکی از اقدامات اساسی و عمده ی پدافند غیر عامل، انتخاب محل مناسب می باشد و تا آنجا که ممکن است باید از ایجاد تأسیسات حیاتی و حساس در پهنه های آسیب پذیر اجتناب کرد. زیرا تاسیسات احداث شده در چنین محل هایی را نمی توان از دید دشمن مخفی نگاه داشت و آسیب پذیری آن در برابر تهدیدات افزایش می یابد. ایجاد تاسیسات حیاتی و حساس در کنار بزرگراه ها، جاده های اصلی، کنار سواحل دریا، رودخانه ها و نزدیکی مرزها موجب سهولت شناسایی و هدف یابی آسان توسط دشمن می گردد (۱۲).

پیشینه پژوهش:

موضوع پدافند غیر عامل در جهان از قدمتی به اندازه تاریخ زندگی بشر برخوردار است. با این حال بدون شک چگونگی تجلی

بیمارستان ها، با قوانین سخت بازار، کارخانه های تولیدکننده ی گاز، گورستان ها و.. را مورد بررسی قرار داده که این عاملی شد تا یک نظریه ی مکانی بیمارستان، که از الگوهای موجود به دست می آمد را ارائه دهد (۱۵).

پس از آن در سال ۱۹۷۹ دپارتمان بهداشت و تامین اجتماعی انگلستان به توسعه ی استراتژیک مراکز خدمات بهداشتی و درمانی توجه نشان داد. از آن پس، مطالعات در این زمینه آغاز گردید و طی سال های ۱۹۸۰-۱۹۸۲ این مطالعه در اتریش دنبال شد (۱۵).

ایده ی مکان یابی مراکز بیمارستانی را شخصی به نام (لسلی میهيو) در دانشگاه بیرک برک لندن به انجام رساند و کار اصلی وی، تکوین و توسعه ی مدل فضایی برای پیش بینی جریان مراجعه ی بیماران به بیمارستان، که از تغییرات در عرضه و تقاضای خدمات غیربیمارستانی نتیجه می شد بوده است (۱۵).

Gesler و همکاران (۲۰۰۴) بیان کردند که برنامه اخیر ساخت بیمارستان در انگلیس با بحث و گفتگوهای جدی پیرامون آنچه که طراحی خوب بیمارستان است، همراه است و چهار ایده مهم در حال ظهور است: بیمارستان ها باید از نظر بالینی کارآمد باشند، در جامعه ادغام شوند، در دسترس مصرف کنندگان و عموم باشد و بهزیستی بیمار و کارکنان را توسعه دهد. نتیجه گیری شد که هر چهار هدف نیازمند توجه دقیق به فضای واقعی و تخیل محیط های بیمارستانی هستند (۱۶).

طبق مطالعه Aydın و همکاران (۲۰۰۹) در مطالعه ای، مهمترین ملاک برای تعیین مکان بیمارستان را ساختار جمعیتی شناسایی کردند (۱۷).

پژوهش حاضر به دنبال شناسایی و تعیین معیارهای طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل، اولویت بندی معیارهای شناسایی شده و در نهایت ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل خواهد بود.

۳- ابزار و روش ها

مطالعه حاضر بر اساس روش گردآوری داده ها یک پژوهش پیمایشی-مقطعی است و از آنجا که به صورت کیفی-کمی انجام گرفته بنابراین از این منظر، مطالعه حاضر یک پژوهش آمیخته می باشد که در ۴ مرحله انجام گرفت. مرحله اول به صورت کیفی و مراحل دیگر به صورت کمی انجام گردید.

جامعه پژوهش در این مطالعه در مرحله اول تا سوم پژوهش حاضر ۱۲ نفر از خبرگان و متخصصان واحدهای فنی دانشگاه علوم پزشکی شیراز و بیمارستانهای تابعه، مرکز مدیریت بحران شهرداری شیراز و مرکز پدافند غیر عامل استانداری فارس بودند که به صورت هدفمند و با روش گلوله برفی انتخاب شدند و جامعه ی پژوهش در

آنها در زمان ها و مکان های مختلف متفاوت بوده است و همراه با تحول کیفیت تهاجم، و ابزارهای مورد استفاده نوع برخورد انسان نیز متفاوت شده است در برهه ای از تاریخ غارها، دره ها، قلعه ها... روشهای ایجاد امنیت برای شهرها بوده اند و با تحول در ابزارهای جنگی و اختراع باروت و توسعه جنگ افزارهای با تکنولوژی های جدید و دقیق موضوع پدافند غیر عامل نیز به تدریج ضمن اتکاء به اصول خود تغییر یافت (۶).

مردوخ، لیلیان (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان "طراحی بیمارستان در سندج با رویکرد پدافند غیر عامل" در قالب یک پژوهش توصیفی تحلیلی با هدف اصلی تأکید بر نقش کلیدی بیمارستان در سندج با رویکرد پدافند غیر عامل در بخش درمان در زمان بحران، اعم از طبیعی و انسانی می باشد. که نتایج کلی آن تأمین رفاه، امنیت، آرامش خاطر، قدرت و باز دارنده در شهروندان در مقاطع بحرانی می باشد (۱۳).

خدابخشی و محمودی زرنندی (۱۳۹۶) در پژوهشی با عنوان "طراحی بیمارستان ولیعصر با رویکرد پدافندی" با روش کتابخانه ای و با بررسی نمونه بیمارستان خارجی و با توجه به تیازها و ملاحظات موجود و بر اساس ضوابط موجود، نسبت به طراحی بیمارستان مزبور اقدام کردند (۱۴).

کاملی و همکاران (۱۳۹۷) در پژوهشی به "آسیب شناسی تهدیدهای بیمارستان های شهری از منظر پدافند غیرعامل" پرداختند. مطالعه مزبور به صورت توصیفی - تحلیلی و بر روی بیمارستان های سطح شهر قم انجام گرفت. در این پژوهش، ابتدا سطح تهدیدها در بیمارستانها مورد بررسی قرار گرفت. سپس با ارزیابی هر یک از تهدیدها علیه کاربری بیمارستان به این نتیجه رسیدند که بیشترین امتیاز مربوط به تهدید بمب گذاری است. به طوری که محتمل ترین تهدید بر علیه دارایی، وقوع حمله بمب گذاری بوده و از طرفی پایین ترین امتیاز و غیر محتمل ترین تهدید بمباران با کلاهک هسته ای می باشد. بعد از ارزیابی تهدیدها علیه بیمارستان با شناسایی و الویت بندی داراییهای بیمارستان مشخص شد بخش زایمان و اعمال جراحی در بیمارستان حائز اهمیت بیشتری بوده است و این نشان دهنده آن است که نیازمند توجه بیشتری در ارائه تهدیدها پدافند غیرعامل در جهت مقابله و یا کاهش آسیب پذیری می باشد. از طرفی غذاخوری کم ترین امتیاز را به خود اختصاص داده است. البته به این معنا نیست که سایر قسمتها در معرض خطر نبوده بلکه به این منظور است که دارایی این قسمت از بیمارستان در معرض خطر بیشتری بوده و هم چنین نیازمند حفاظت بیشتری نسبت به سایر قسمت ها می باشد و لذا در پایان راهکاریایی ارائه گردید (۱).

در دهه ی ۱۹۶۰ اولین مطالعات انجام شده توسط کوان (۱۹۶۷، ۱۹۶۵، ۱۹۶۳) ارتباط میان الگوهای فضایی

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

بیشتری با توضیحات زبانی و بعضاً مبهم انسانی دارد و بنابراین بهتر است که با استفاده از مجموعه‌های فازی (بکارگیری اعداد فازی) به پیش بینی بلند مدت و تصمیم‌گیری در دنیای واقعی پرداخت (۱۸). در این مطالعه نیز برای فازی‌سازی دیدگاه خبرگان از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است (۱۹). دیدگاه خبرگان پیرامون اهمیت هر یک از شاخص‌ها با طیف فازی ۷ درجه گردآوری شده است.

در مرحله دوم، جهت رتبه‌بندی معیارها با روش سلسله مراتبی، نخست معیارهای اصلی براساس هدف بصورت زوجی مقایسه شده‌اند. در این مطالعه و بر اساس نتایج مرحله سوم ۹ معیار بدست آمد که طبق رابطه زیرتعداد مقایسه‌های انجام شده برابر است با:

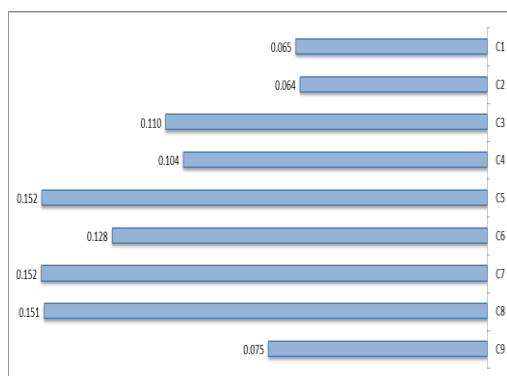
$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{9(9-1)}{2} = 36 \quad (۱)$$

بنابراین ۳۶ مقایسه زوجی از دیدگاه خبرگان انجام و با استفاده از مقیاس فازی، کمی (جدول ۱) و با طیف نه درجه ساعتی گردآوری گردید.

جدول ۱- فازی‌زدایی مقادیر وزن نهایی معیارهای اصلی

Crisp	X1max	X2max	X3max	Defuzzy	Normal
C1	0.068	0.068	0.068	0.068	0.065
C2	0.066	0.066	0.067	0.067	0.064
C3	0.114	0.114	0.114	0.114	0.110
C4	0.107	0.108	0.108	0.108	0.104
C5	0.158	0.155	0.152	0.158	0.152
C6	0.133	0.133	0.133	0.133	0.128
C7	0.158	0.158	0.159	0.159	0.152
C8	0.157	0.157	0.158	0.158	0.151
C9	0.078	0.078	0.078	0.078	0.075

شکل ۱- اولویت نهایی معیارهای اصلی پژوهش



مرحله‌ی آخر به جهت برازش و اعتبار سنجی الگوی بدست آمده، ۱۸۰ نفر از کارشناسان و کارکنان واحدهای فنی دانشگاه علوم پزشکی شیراز و بیمارستانهای تابعه، مرکز مدیریت بحران شهرداری شیراز و مرکز پدافند غیر عامل استانداری فارس بوده است. ابزار پژوهش در این مطالعه شامل مصاحبه نیمه ساختاریافته، پرسشنامه دلفی، پرسشنامه مقایسات زوجی، *ISM* و پرسشنامه‌ی اعتبارسنجی الگو بوده است.

در مرحله اول به جهت شناسایی معیارهای مؤثر بر طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و همچنین مصاحبه نیمه ساختار یافته با روش تحلیل تم و با استفاده از نرم افزار *MAXQDA* معیارها شناسایی و سپس جهت غربالگری و تأیید معیارهای شناسایی شده از پرسشنامه دلفی در محیط *EXLE* نسخه ۱۶ استفاده گردید.

سپس با استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی و به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یا *AHP*، توسط نرم افزار *EXLE* نسخه ۱۶، معیارهای بدست آمده از مرحله قبل اولویت بندی شدند و سپس معیارها با توجه به اولویت وارد مرحله سوم گردید.

در مرحله ی سوم با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته *ISM* با روش تکنیک مدل‌سازی ساختاری تفسیری، توسط نرم افزار *EXLE* نسخه ۱۶، برای شناسایی و طراحی الگوی روابط معیارها استفاده شده است. تکنیک *ISM* موجب بوجود آمدن یک دیاگرام از روابط پیچیده موجود در بین عناصر یک سیستم گردیده و مطالعه آن را سهل می‌کند.

در مرحله ی آخر با استفاده از پرسشنامه محقق ساخته و با روش معادلات ساختاری، توسط نرم افزار *SMARTPLS* الگوی ارائه شده در مرحله قبل اعتبارسنجی گردید.

۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

در مرحله اول مطالعه، مصاحبه‌ها به صورت کیفی و با استفاده از روش تحلیل تم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. که در این مرحله ۸۶ معیار شناسایی شدند.

در مرحله‌ی قبل براساس تحلیل فرا ترکیب مصاحبه‌های تخصصی انجام و در نهایت ۸۶ معیار شناسایی شد. برای غربالگری و حصول اطمینان از اهمیت معیارهای شناسایی شده و انتخاب معیارهای نهایی، از روش دلفی فازی استفاده شده است. برای این منظور پرسشنامه دلفی تهیه و برای سنجش اهمیت معیارها از دیدگاه خبرگان استفاده شده است. اگر چه افراد خبره از شایستگی‌ها و توانایی‌های ذهنی خود برای انجام مقایسات استفاده می‌نمایند، اما باید به این نکته توجه داشت که فرآیند سنتی کمی سازی دیدگاه افراد، امکان انعکاس سبک تفکر انسانی را بطور کامل ندارد. به عبارت بهتر، استفاده از مجموعه‌های فازی، سازگاری

جدول ۳- ماتریس خودتعاملی ساختاری SSIM

SSIM	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09
C01		A	A	A	V	V	O	V	V
C02				V	V	V	V	V	V
C03					X	V	V	V	O
C04						V	V	V	V
C05							V	O	X
C06							X	V	A
C07								V	A
C08									A
C09									

فرمول زیر روش تعیین دسترسی را با استفاده از ماتریس مجاورت نشان می‌دهد: رابطه ۱: تعیین ماتریس دسترسی نهایی

$$M = (A + I)^n \quad (2)$$

ماتریس A ماتریس دسترسی اولیه ماتریس همانی و ماتریس دسترسی نهایی است. عملیات به توان رساندن ماتریس طبق قوانین بولین ۱ (رابطه ۲) صورت می‌گیرد. رابطه ۲: قوانین بولینی

$$1 \times 1 = 1; 1 + 1 = 1 \quad (3)$$

برای تعیین روابط و سطح بندی معیارها باید مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها برای هر معیار از ماتریس دریافتی استخراج شود. مجموعه دستیابی (عناصر سطر، خروجی یا اثرگذاری‌ها): متغیرهایی که از طریق این متغیر می‌توان به آنها رسید. مجموعه پیش‌نیاز (عناصر ستون، ورودی یا اثرپذیری‌ها): متغیرهایی که از طریق آنها می‌توان به این متغیر رسید.

براساس بردار ویژه بدست آمده:

معیار عمومی و عملکردی با وزن ۰,۰۶۵ در رتبه ۸ قرار گرفته است. معیار دسترسی با وزن ۰,۰۶۴ در رتبه ۹ قرار گرفته است. معیار مکان یابی با وزن ۰,۱۱ در رتبه ۵ قرار گرفته است. معیار فرم با وزن ۰,۱۰۴ در رتبه ۶ قرار گرفته است. معیار نما با وزن ۰,۱۵۲ در رتبه ۲ قرار گرفته است. معیار سازه با وزن ۰,۱۲۸ در رتبه ۴ قرار گرفته است. معیار پلان با وزن ۰,۱۵۲ در رتبه ۱ قرار گرفته است. معیار پله‌های فرار (خروج اضطراری) با وزن ۰,۱۵۱ در رتبه ۳ قرار گرفته است. معیار تاسیسات و تجهیزات با وزن ۰,۰۷۵ در رتبه ۷ قرار گرفته است.

نرخ ناسازگاری ۰/۰۷۱ و کوچکتر از ۰/۱ بدست آمده و می‌توان به مقایسه‌ها اعتماد کرد.

در مرحله سوم، از پرسشنامه ISM و روش مدل ساختاری - تفسیری جهت ارائه الگوی طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل استفاده گردید. در واقع با استفاده از این روش تأثیر یک معیار بر سایر معیارها بررسی می‌شود. از این رو می‌توان روابط معیارها را شناسایی کرد و مدلی ساختاری-تفسیری از معیارها ارائه کرد و در نهایت معیارها را براساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی طبقه‌بندی نمود. معیارهای مورد بررسی جهت ارائه مدل اولیه عبارتند از: عمومی و عملکردی، دسترسی، مکان یابی، فرم، نما، سازه، پلان، پله‌های فرار (خروج اضطراری) و تاسیسات و تجهیزات. توجه به علائم مورد استفاده در این تکنیک ماتریس خودتعاملی ساختاری بصورت جدول ۲ خواهد بود.

جدول ۲- حالت‌ها و علائم مورد استفاده در بیان رابطه

متغیرها

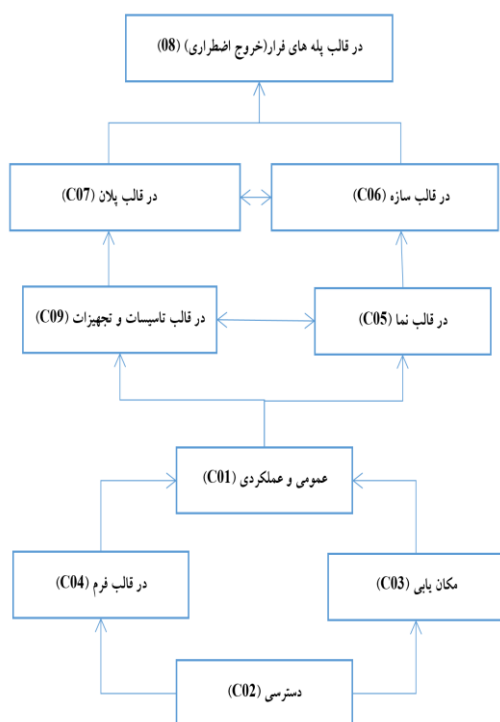
نماد	V	A	X	O
رابطه	متغیر i بر j تأثیر دارد	متغیر j بر i تأثیر دارد	رابطه دو سویه	عدم وجود رابطه

ماتریس خودتعاملی ساختاری از ابعاد و شاخص‌های مطالعه و مقایسه آنها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل می‌شود. اطلاعات حاصله بر اساس متد مدلسازی ساختاری تفسیری جمع بندی و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل می‌گردد که با توجه به علائم مندرج در جدول ۲ ماتریس خودتعاملی ساختاری بصورت جدول ۳ خواهد بود.

^۱ Boolean rule

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

شکل ۲- مدل ساختاری تفسیری طراحی شده تحقیق



تحلیل قدرت نفوذ-وابستگی (نمودار MICMAC):

عنصر سطح هفت یعنی دسترسی (C02) بیشترین تأثیر را در ظرفیت سازی دارد و به همین ترتیب از میزان تأثیرگذاری در سطوح بعد کاسته می شود و متغیرهای هم سطح یعنی تعامل متقابل با هم دارند.

جدول ۵- قدرت نفوذ و میزان وابستگی متغیرهای تحقیق

متغیرهای پژوهش	نماد	میزان وابستگی	قدرت نفوذ
عمومی و عملکردی	(C01)	۴	۷
دسترسی	(C02)	۱	۱۰
مکان یابی	(C03)	۳	۹
فرم	(C04)	۳	۹
نما	(C05)	۶	۶
سازه	(C06)	۸	۴
پلان	(C07)	۸	۴
پله های فرار (خروج اضطراری)	(C08)	۱۰	۱
تاسیسات و تجهیزات	(C09)	۶	۶

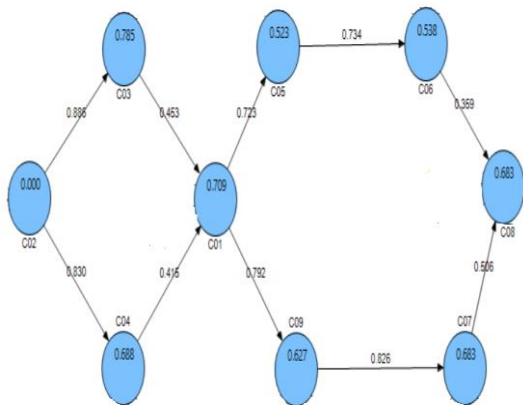
مجموعه خروجی ها شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تأثیر می پذیرد.

مجموعه ورودی ها شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تأثیر می گذارند. سپس مجموعه روابط دو طرفه معیارها مشخص می شود. الگوی نهائی سطوح متغیرهای شناسائی شده در شکل زیر نمایش داده شده است. در این نگاره فقط روابط معنادار عناصر هر سطح بر عناصر سطح زیرین و همچنین روابط درونی معنادار عناصر هر سطر در نظر گرفته شده است.

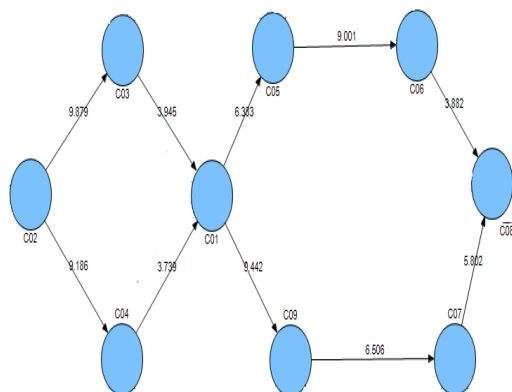
جدول ۴- مجموعه ورودی ها و خروجی ها برای تعیین سطح

خروجی: اثرگذاری	ورودی: اثرپذیری	اشتراک	تعداد
C01,C02,C03,C04,C05,C08	C01,C05,C06,C07	C01,C05	۵
C02,C04,C05,C08	C01,C02,C03,C04,C05,C06,C07,C08	C02,C04,C05,C08	۷
C02,C03,C04,C05,C08	C01,C03,C05,C06,C07	C03,C05	۶
C02,C04,C08	C01,C02,C03,C04,C05,C06,C07	C02,C04	۶
C01,C02,C03,C04,C05,C08	C01,C02,C03,C05,C06	C01,C02,C03,C05	۴
C01,C02,C03,C04,C05,C06,C07,C08	C06	C06	۳
C01,C02,C03,C04,C07,C08	C06,C07	C07	۳
C02,C08	C01,C02,C03,C04,C05,C06,C07,C08	C02,C08	۱

استاندارد متغیرها ارائه شده است. آماره t و مقدار بوت استرپینگ برای سنجش معناداری روابط نیز در شکل آمده است.



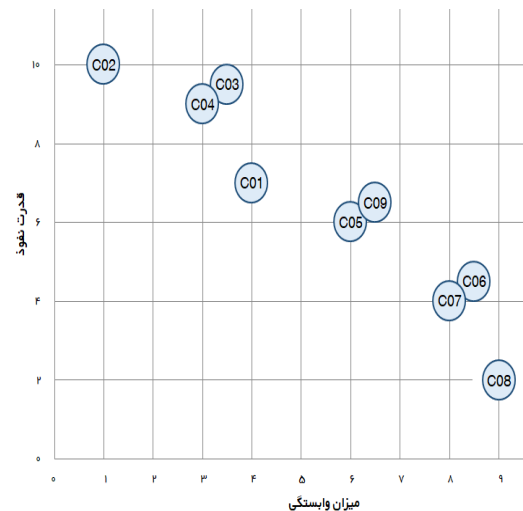
شکل ۴- خروجی اعتبارسنجی مدل با روش حداقل مربعات جزئی



شکل ۵- معناداری روابط متغیرها با روش حداقل مربعات جزئی (بوت استرپینگ)

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار دسترسی بر معیار مکان یابی مقدار ۰/۸۸۵ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۹/۸۷۹ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می توان ادعا کرد: معیار دسترسی بر معیار مکان یابی تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار دسترسی بر معیار فرم مقدار ۰/۸۳۰ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۹/۱۸۶ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می توان ادعا کرد: معیار دسترسی بر معیار فرم تاثیر مثبت و معناداری دارد.



شکل ۳- نمودار قدرت نفوذ و میزان وابستگی (خروجی میک-مک)

بر اساس قدرت وابستگی و نفوذ متغیرها، می توان دستگاه مختصاتی تعریف کرد و آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم نمود. در این پژوهش، گروهی از متغیرها در زیرگروه محرک قرار گرفتند، این متغیرها قدرت نفوذ زیاد و وابستگی کمی دارند. در دسته بعدی متغیرهای وابسته قرار دارند که به گونه ای نتایج فرایند توسعه محصول اند و کمتر می توانند زمینه ساز متغیرهای دیگر شوند. در این تحلیل متغیرها به چهار گروه خودمختار، وابسته، پیوندی (رابط) و مستقل تقسیم می شوند.

براساس نمودار قدرت نفوذ-وابستگی معیارهای دسترسی (C02)، مکان یابی (C03)، فرم (C04) و عمومی و عملکردی (C01) قدرت نفوذ بالایی داشته و تاثیرپذیری کمی دارند و در ناحیه متغیرهای مستقل قرار گرفته است. معیارهای سازه (C06)، پلان (C07) و پله های فرار (C08) نیز از وابستگی بالا اما نفوذ اندکی برخوردار هستند بنابراین متغیرهای وابسته محسوب می شوند. معیارهای تجهیزات و تاسیسات (C09) و نما (C05) قدرت نفوذ و میزان وابستگی مشابهی دارند بنابراین متغیرهای پیوندی هستند. لازم به ذکر است هیچ معیار نیز در ربع اول یعنی ناحیه خودمختار قرار نگرفته است.

مرحله چهارم :

جهت اعتبارسنجی مدل از تکنیک حداقل مربعات جزئی استفاده شده است. رابطه متغیرهای مورد بررسی در هر یک از فرضیه های پژوهش براساس یک ساختار علی با تکنیک حداقل مربعات جزئی PLS آزمون شده است. اعتبارسنجی مدل کلی پژوهش در شکل ۴ نمایش داده شده است. در این مدل که خروجی نرم افزار Smart PLS است خلاصه نتایج مربوط به بار عاملی

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

جدول ۷- خلاصه نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش

فرضیه ها	متغیر مستقل	متغیر وابسته	بار عامل	آماره t	نتیجه
۱	دسترسی	مکان یابی	۸۸۵/۱	۸۷۹/۱	تایید
۲	دسترسی	فرم	۸۳۰/۱	۱۸۶/۱	تایید
۳	مکان یابی	عمومی و عملکردی	۴۵۳/۰	۹۴۵/۳	تایید
۴	فرم	عمومی و عملکردی	۴۱۵/۰	۳۳۹/۰	تایید
۵	عمومی و عملکردی	نما	۷۲۳/۰	۳۸۳/۶	تایید
۶	عمومی و عملکردی	تاسیسات و تجهیزات	۷۹۲/۰	۴۴۲/۹	تایید
۷	نما	سازه	۷۳۴/۰	۱۰۰۱/۹	تایید
۸	تاسیسات و تجهیزات	پلان	۸۲۶/۰	۵۰۶/۶	تایید
۹	سازه	پله‌های فرار (خروج اضطراری)	۳۶۹/۰	۸۸۲/۳	تایید
۱۰	پلان	پله‌های فرار (خروج اضطراری)	۵۰۶/۰	۸۰۲/۵	تایید

در نهایت برازش مدل بیرونی مورد بررسی قرار گرفته است. بخش ساختاری مدل بر خلاف مدل‌های اندازه‌گیری، به پرسش‌ها و متغیرهای آشکار مدل کاری ندارد و تنها به متغیرهای پنهان و روابط میان آن‌ها توجه می‌کند. در این پژوهش برای برازش مدل ساختاری از شاخص‌های زیر استفاده شده است:

- شاخص ضریب تعیین (R^2)
- شاخص استون-گیزر (Q^2)
- شاخص نیکویی برازش GOF

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار مکان یابی بر معیار عمومی و عملکردی مقدار ۰/۴۵۳ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۳/۹۴۵ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار مکان یابی بر معیار عمومی و عملکردی تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار فرم بر معیار عمومی و عملکردی مقدار ۰/۴۱۵ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۳/۳۳۹ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار فرم بر معیار عمومی و عملکردی تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار عمومی و عملکردی بر معیار نما مقدار ۰/۷۲۳ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۶/۳۸۳ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار عمومی و عملکردی بر معیار نما تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار عمومی و عملکردی بر معیار تجهیزات و تاسیسات مقدار ۰/۷۹۲ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۹/۴۴۲ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار عمومی و عملکردی بر معیار تجهیزات و تاسیسات تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار نما بر معیار سازه مقدار ۰/۷۳۴ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۹/۱۰۰۱ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار نما بر معیار سازه تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار تاسیسات و تجهیزات بر معیار پلان مقدار ۰/۸۲۶ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۶/۵۰۶ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار تاسیسات و تجهیزات بر معیار پلان تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد تاثیر معیار سازه بر معیار پله‌های فرار مقدار ۰/۳۵۹ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۳/۸۸۲ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار سازه بر معیار پله‌های فرار تاثیر مثبت و معناداری دارد.

بارعاملی استاندارد معیار پلان بر معیار پله‌های فرار مقدار ۰/۵۰۶ بدست آمده است. همچنین مقدار آماره t نیز ۵/۸۰۲ بدست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگتر است. بنابراین با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار پلان بر معیار پله‌های فرار تاثیر مثبت و معناداری دارد.

۵- بحث و نتیجه گیری

پس از شناسایی معیارهای مؤثر بر طراحی بیمارستان در مرحله ی اول ، به منظور رتبه بندی معیارهای شناسایی شده از تکنیک تصمیم گیری چند معیاره سلسله مراتبی فازی استفاده شد که براساس نتایج به دست آمده، معیار پلان با وزن ۰,۱۵۲ در رتبه ۱ قرار گرفته است. براساس نظرات کارشناسان و صاحب نظران رشته معماری یک سازه مقاوم در برابر زلزله دارای نقشه ساده، متقارن وبدون کشیدگی در سطح(پلان) و ارتفاع (نما و مقاطع عرضی) است؛ چنین سازه ای دارای توزیع مقاومت یکنواخت و پیوسته بوده، در برابر زلزله مقاوم تر است. هرچه نقشه یک ساختمان ساده تر باشد، باعث قدرت بیشتر مهندسان در درک رفتار لرزه ای سازه از یک طرف و از جهت دیگر کسب اطلاعات بیشتری از رفتار دینامیکی (حرکتی) اتصالات آن می شود. بهترین شکل پلان به صورت مربع یا اشکال منظم هندسی نزدیک به آن (مثلاً مستطیلی) است. نقشه های دایره ای هم مناسبند. نقشه هایی که شمای کلی آن ها بصورت $(L -$ صلیبی $- H - T - U)$ هستند، نامناسب بوده، محاسبات این سازه ها که دارای نقشه های کشیده هستند، پیچیده تر از دیگر ساختمان هاست و حتماً باید از درز زلزله استفاده شود. بنابراین پلان یک بیمارستان اهمیت بالایی در طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل دارد. معیار در قالب نما با وزن ۰,۱۵۲ در رتبه ۲ قرار گرفته است. انتخاب سازه ی مناسب برای نمای خارجی بسیار مهم است چرا که در نور، گرمایش و تهویه ساختار تأثیر می گذارد. نما حفاظتی که این پوسته خارجی ایجاد می کند موجب تهویه طبیعی هوا می شود. عوامل مختلفی در این عامل نقش دارند مانند جنبه های متفاوت طراحی و ساخت پنجره ها، همچنین نما باید امنیت و راحتی ساکنان ساختمان را در برابر باد، باران و برف تأمین کند. با آن که فاکتورهای زیادی در ساختن نمای خارجی باید در نظر گرفته شوند، یکی از دلهره آورترین آن ها انتخاب مواد مناسب است. تصمیم صاحب نظران برای انتخاب مواد نمای خارجی باید بعد از در نظر گرفتن چند فاکتور گرفته شود: ضدآب بودن، بهینه سازی انرژی، زیبایی و بافت، تطبیق پذیری، سازگاری با محیط زیست، دوام و هزینه. معیار در قالب پله های فرار (خروج اضطراری) با وزن ۰,۱۵۱ در رتبه ۳ قرار گرفته است. یکی از اهداف مهم حفاظت در برابر حوادث در ساختمان ها به ویژه ساختمان های بلند، حفظ جان و ایمنی ساکنان ساختمان است و یکی از مهمترین ابزارها برای رسیدن به این هدف، تدارک راه های خروج مناسب در ساختمان می باشد. معیارهای دیگر در رتبه های بعدی قرار گرفته اند. به دلیل نوآوری و تازگی معیارهای شناسایی شده و اولویت بندی آن ها، تحقیق جهت مقایسه یافت نشد.

به منظور ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل مدل ساختاری تفسیری استفاده شد. در واقع با

جدول ۸-مقادیر روایی متقاطع افزونگی و اشتراکی

سازه های اصلی	نماد	روایی متقاطع اشتراکی	روایی متقاطع افزونگی	ضریب تشخیص
عمومی و عملکردی	(C01)	۰/۴۲۱	۰/۲۸۵	۰/۷۰۹
دسترسی	(C02)	۰/۵۵۵	۰/۴۱۹	-
مکان یابی	(C03)	۰/۵۰۷	۰/۳۷۱	۰/۷۸۵
فرم	(C04)	۰/۴۷۴	۰/۳۳۸	۰/۶۸۸
نما	(C05)	۰/۲۶۳	۰/۱۲۷	۰/۵۲۳
سازه	(C06)	۰/۳۳۹	۰/۲۰۳	۰/۵۳۸
پلان	(C07)	۰/۵۳۳	۰/۳۹۷	۰/۶۸۳
پله های فرار (خروج اضطراری)	(C08)	۰/۳۳۷	۰/۲۰۱	۰/۵۸۲
تاسیسات و تجهیزات	(C09)	۰/۲۸۹	۰/۱۵۳	۰/۶۳۷

براساس نتایج جدول ۸ ضریب تعیین (R^2) معیارهای درونزای مدل پژوهش مطلوب می باشد. مقدار ضریب معیار پله های فرار (خروج اضطراری) ۰/۵۸۲ گزارش شده است که مقدار قابل قبولی است.

اعداد مثبت نشان دهنده کیفیت مناسب مدل هستند. همانطور که در شکل قابل مشاهده است این مقادیر برای تمامی سازه های پژوهش مثبت بدست آمده است. همچنین مقادیر متغیرها عموماً در رنج ۰/۱۵ تا ۰/۳۵ یا بزرگتر از ۰/۳۵ بدست آمده است. بنابراین قدرت پیش بینی معیارهای پژوهش بصورت متوسط تا قوی برآورد می شود.

مهمترین شاخص برازش مدل در تکنیک حداقل مجزورات جزیی شاخص GOF است. مقدار نیکویی برازش در این مطالعه برابر است:

$$\text{میانگین مقادیر شاخص ضریب تعیین } (R^2) = 0.642 \\ \text{میانگین مقادیر شاخص افزونگی } (Communality) = 0.413$$

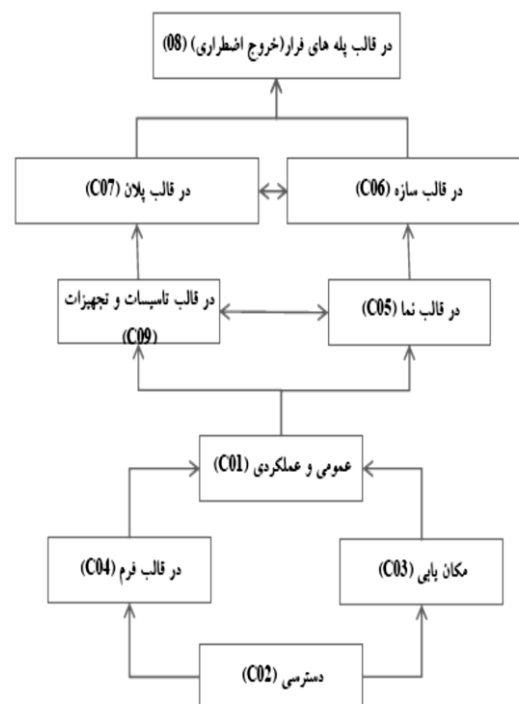
$$GOF = \sqrt[3]{0.642 \times 0.413} = 0.515 \quad (۴)$$

شاخص GOF برابر ۰/۵۱۵ بدست آمده است بنابراین مدل از برازش مطلوبی برخوردار است.

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

استفاده از این روش تأثیر یک معیار بر سایر معیارها بررسی شد. از این رو می‌توان روابط معیارها را شناسایی کرد و مدلی ساختاری-تفسیری از معیارها ارائه کرد و در نهایت معیارها را براساس قدرت نفوذ و میزان وابستگی طبقه‌بندی نمود که معیارهای مورد بررسی جهت ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیر عامل عبارتند از: عمومی و عملکردی، دسترسی، مکان یابی، فرم، نما، سازه، پلان، پله‌های فرار(خروج اضطراری) و تاسیسات و تجهیزات.

براساس نمودار قدرت نفوذ-وابستگی معیارهای دسترسی (C02)، مکان یابی (C03)، فرم (C04) و عمومی و عملکردی (C01) قدرت نفوذ بالایی داشته و تأثیرپذیری کمی دارند و در ناحیه متغیرهای مستقل قرار گرفته است. معیارهای سازه (C06)، پلان (C07) و پله‌های فرار (C08) نیز از وابستگی بالا اما نفوذ اندکی برخوردار هستند بنابراین متغیرهای وابسته محسوب می‌شوند. معیارهای تجهیزات و تاسیسات (C09) و نما (C05) قدرت نفوذ و میزان وابستگی مشابهی دارند بنابراین متغیرهای پیوندی هستند. لازم به تذکر است هیچ معیاری نیز در ربع اول یعنی ناحیه خودمختار قرار نگرفته است. مدل پیشنهادی در شکل نشان داده شده است:



شکل ۵-مدل پیشنهادی الگوی جامع طراحی بیمارستان با
رویکرد پدافند غیر عامل

براساس مدل پیشنهادی مهم‌ترین معیار، معیار دسترسی نشان داده شده است که بر دیگر معیارها تأثیر گذار است. یکی از مهم‌ترین مسائلی که باید در مکان یابی بیمارستان توجه نمود، نحوه دسترسی به آن است. در بسیاری از موارد عدم دقت در مکان یابی سبب شده تا حتی با وجود برنامه‌ریزی و تأمین امکانات و تسهیلات در بیمارستان، امکان دسترسی به بیمارستان و به ویژه خدمات اورژانسی با مشکلات و تأخیر انجام شود. این موضوع به اندازه‌ای حائز اهمیت است که می‌تواند تأثیرات مخرب و نامطلوبی بر وضعیت فیزیکی یا روانی بیماران داشته باشد و یا حتی منجر به مرگ بیمار شود. بنابراین بررسی و تحلیل مسیرهای دسترسی و راه‌های ارتباطی به سایت و هم چنین بررسی حمل و نقل عمومی اطراف سایت و طرح‌های مصوب شهری در آن منطقه، از عوامل اصلی در تعیین مکان مراکز درمانی می‌باشند. معیارهای مکان یابی و فرم در سطح دوم قرار گرفتند. این مرحله در برگیرنده برنامه ریزی کالبدی است که با مقررات شهری و ضوابط منطقه بندی ارتباط دارد. در این مرحله معیارهای مربوط به خصوصیات مراکز و اثرات بیرونی آن و یا مشخصات طبیعی و کالبدی اراضی شهر نقش تعیین کننده‌ای در انتخاب مکان مشخص برای فعالیت مربوطه دارند. علاوه بر این مشخصات، ویژگی‌های شهر نیز فرآیند مکان یابی این مراکز و نتایج حاصل از آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند و سبب ایجاد الگوی استقرار خاصی خواهند شد. پیکربندی مناسب و انتخاب فرم حجمی در طراحی، تابع عوامل متعددی نظیر اندازه بیمارستان، سطح و نوع خدمات، شکل زمین، مسائل اقتصادی، ملاحظات فنی، ضوابط معماری و شهرسازی، مسائل امنیتی، اقلیم و هم چنین عوامل روانشناختی، زیبایی شناختی و سلاقی شخصی گروه طراحی است. در نهایت با استفاده از مدل معادلات ساختاری، مدل پیشنهادی، به صورت کمی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر دسترسی بر مکان یابی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار دسترسی بر مکان یابی تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار دسترسی بر معیار فرم با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار دسترسی بر معیار فرم تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار مکان یابی بر معیار عمومی و عملکردی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار مکان یابی بر معیار عمومی و عملکردی تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار عمومی و عملکردی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار عمومی و عملکردی تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار عمومی و عملکردی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار عمومی و عملکردی تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار عمومی و عملکردی با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار عمومی و عملکردی تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد

چنین رویکردی را در طراحی‌های خود لحاظ ننموده‌اند. بنابر این ایجاد یک گرایش میان رشته‌ای جدید در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. البته راه حل بسیاری از این مسائل، ماهیت مدیریتی دارد و نیازمند سیاست گذاری در برنامه ریزی دفاعی کشور است. معماران آگاه به اصول و ضوابط پدافند غیر عامل، می‌توانند به وسیله طراحی، خطرات و صدمات ناشی از رویدادها و حوادث معمول و یا غیر معمول زندگی را کاهش دهند. رفع نیازهای ایمنی در اولویت قرار دارد، اما نمی‌توان آن را هدف اصلی طراحی معماری دفاعی دانست. طراحان باید در جهت افزایش قابلیت زندگی و پایداری طرح معماری دفاعی هم در زمان صلح و هم در زمان جنگ تلاش کنند. با توجه به شرایط ایران و قرارگیری در منطقه خاورمیانه که علاوه بر جنگ و ترور، انواع مشکلات زیست محیطی بحران‌های طبیعی آن را تهدید می‌کند. اهمیت توجه به پدافند غیرعامل و کاربردی کردن آن در تمامی سطوح ویژه در طراحی کالبدی مجموعه‌های مهم و مراکز تأمین خدمات درمانی بسیار ضروری و حیاتی است از این رو در ادامه پیشنهادات کاربردی و بیان شده است:

۶- پیشنهادات

با توجه به شرایط ایران و قرارگیری در منطقه خاورمیانه که علاوه بر جنگ و ترور، انواع مشکلات زیست محیطی بحران‌های طبیعی آن را تهدید می‌کند. اهمیت توجه به پدافند غیرعامل و کاربردی کردن آن در تمامی سطوح ویژه در طراحی کالبدی مجموعه‌های مهم و مراکز تأمین خدمات درمانی بسیار ضروری و حیاتی است.

پیشنهاد می‌شود در طراحی ساختمان‌های درمانی، با رعایت اصول پدافند غیر عامل سبب حفظ جان کارکنان و مراجعین و سایر افراد شود. همچنین توصیه می‌شود در جریان بهسازی و گسترش فضاهای بیمارستان، فضاها به صورت پراکنده و با فاصله مناسب از یکدیگر قرار گیرند تا در صورتی که به هر دلیل یکی از فضاها دچار آسیب شوند مانع فعالیت بخش‌های دیگر نشوند.

پیشنهاد می‌شود در طراحی ساختمان‌های اداری، رعایت اصول پدافند غیر عامل سبب حفظ جان کارکنان و مراجعین و سایر افراد شود. همچنین توصیه می‌شود در جریان بهسازی و گسترش فضاهای بیمارستان فضاها به صورت پراکنده و با فاصله مناسب از یکدیگر قرار گیرند تا در صورتی که به هر دلیل یکی از فضاها دچار آسیب شوند مانع فعالیت بخش‌های دیگر نشوند.

پیشنهاد می‌شود در طراحی پلان، نما، سازه و دیگر موارد معماری بیمارستان‌های دولتی در شیراز از مشاورین و کارشناسان شهرسازی و معماری استفاده شود.

پیشنهاد می‌شود براساس برنامه ریزی و میزان بودجه، از تمهیدات معمارانه صحیح و ایمن استفاده شود. همچنین توصیه

تأثیر معیار عمومی و عملکردی بر معیار تجهیزات و تاسیسات با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار عمومی و عملکردی بر معیار تجهیزات و تاسیسات تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد، تأثیر معیار نما بر معیار سازه با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار نما بر معیار سازه تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار تاسیسات و تجهیزات بر معیار پلان با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار تاسیسات و تجهیزات بر معیار پلان تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار پله‌های فرار با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار سازه بر معیار پله‌های فرار تأثیر مثبت و معناداری دارد. براساس بارعاملی استاندارد تأثیر معیار پلان بر معیار پله‌های فرار با اطمینان ۹۵٪ می‌توان ادعا کرد: معیار پلان بر معیار پله‌های فرار تأثیر مثبت و معناداری دارد.

سبک رو (۱۳۹۶)، نشان داد که رعایت ملاحظات پدافند غیرعامل در طراحی معماری به عنوان یک روش و ابزار، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و بنابراین رعایت آن الزامی است. در طراحی و اجرای فضاهای داخلی ساختمان و نحوه ارتباط آن‌ها با یکدیگر و ارتباط ساختمان با اطراف باید امکانات ویژه‌ای برای حفظ جان افراد در مقابل مخاطرات و بهبود عملکرد سیستم در شرایط تهدید و کاهش آسیب پذیری آن فراهم شود. تعیین طرح هندسی بناء موقعیت و ابعاد بازشوها، نحوه دسترسی‌ها و پیش بینی فضای امن به صورت چندعملکردی برای هر ساختمان به عهده مهندس معماری می‌باشد. مهندس معماری باید با توجه به کاربری بنا و نیازهای آن، فضاها را به گونه‌ای طراحی نماید که علاوه بر کاربردهای شرایط عادی بتواند در شرایط اضطراری موجب حفظ جان مردم و کاهش آسیب پذیری و مدیریت بهینه در شرایط بحران گردد. رضازاده (۱۳۹۵) در مطالعه‌ای به اهمیت مطالعه‌ی موردی کاربرد پدافند غیر عامل در طراحی معماری بیمارستان با استفاده از روش توصیفی - تحلیلی به بررسی نقش امنیت در فضاهای درمانی پرداخته و نشان داد که رعایت این اصول جهت طراحی یک مجموعه‌ی درمانی در راستای کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی و ارتقای امنیت با بهره‌گیری از مفاهیم بنیادین پدافند غیر عامل حائز اهمیت است. جهانسری و پورزنگار (۱۳۹۴)، که اصول پدافند غیرعامل در سه مرحله مطالعه، طراحی و اجرای هر پروژه (به خصوص پروژه‌های ملی و مهم) بایستی در نظر گرفته شوند.

بعد از بررسی مفاهیم و تعاریف پدافند غیر عامل به صورت تئوری و تجربی، جایگاه، معیارها و اصول آن، می‌توان به این مهم پی برد که طراحی معماری دفاعی با رویکرد پدافند غیر عامل در کشور ما تا کنون نادیده گرفته شده است. البته باید ذکر کرد که تحقیقاتی نیز که تا کنون توسط متخصصان رشته‌های علوم انسانی و فنی و مهندسی انجام شده، معمولاً عملیاتی نشده و معماران طراح،

ارائه الگوی جامع طراحی بیمارستان با رویکرد پدافند غیرعامل

می‌شود که فضاها را با کاشت درختان علاوه بر از بین بردن فضای خطر یک مانع طبیعی مؤثر و مفید در مقابل موج انفجار ایجاد کردو همچنین در بحث استتار و اختفا به وسیله فضای سبز نیز مؤثر است.

۷- مراجع

۱. کاملی م، قیاسی س، حسینی امینی ح، افتخاری س. آسیب شناسی تهدیدات بیمارستان های شهری از منظر پدافند غیرعامل، مطالعه موردی: شهر قم. دوفصلنامه علمی - پژوهشی پژوهش های بوم شناسی شهری. ۱۸؛ ۲۰۱۸(۱۷)۹: ۱۰۵-۱۹.
۲. مومنی ک، عطاریان ک، شیرزاد م، حاج موسی بروجردی ن. بازشناسی اصول پدافند غیرعامل در طراحی معماری بیمارستان گنجویان دزفول. پدافند غیر عامل. ۱۳۹۶؛ ۳۲(۸): ۳۹-۵۰.
۳. قجاوند س، نقدبیشی ر. تبیین شاخصه های طراحی فضاهای درمانی با رویکرد پدافند غیر عامل. ششمین کنگره ملی عمران، معماری و توسعه شهری: دبیرخانه دائمی کنگره-دانشگاه میعاد با همکاری دانشگاه شیراز - دانشگاه مراغه و دانشگاه علم و صنعت ایران؛ ۱۳۹۸.
۴. حسینی س، کاملی م. معیارهای پدافند غیرعامل در طراحی معماری ساختمان های جمعی شهری. معماری و شهرسازی آرمان شهر. ۱۳۹۴؛ (۱۵): -.
۵. قائم مقامی م. الزامات عمومی برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن مجله مهندسی پزشکی، ۱۳۹۶.
۶. حسینی س، صدیقی ا، حسینی امینی ح. آسیب شناسی بیمارستانهای شهر مشهد با تاکید بر پدافند غیرعامل مطالعه موردی: بیمارستانهای رضوی و امام رضا (ع). جغرافیا. ۱۳۹۳؛ ۱۲(۴۲): -.
۷. پزشکی وبدوآ. استاندارد برنامه ریزی و طراحی بیمارستان ایمن اسانداردها و الزامات عمومی، ۱۳۹۲.
۸. Hausken K, Levitin G. Active vs. passive defense against a strategic attacker. International Game Theory Review. 2011;13(01):1-12.
۹. Hirshleifer J. Anarchy and its breakdown. Journal of Political Economy. 1995;103(1):26-52.
۱۰. شهرسازی ومو. تدوین ضوابط و الزامات پدافند غیرعامل در طراحی و اجرای مراکز درمانی. ۱۳۹۳ وزارت مسکن و شهرسازی
۱۱. محمدی ده چشمه م، فیروزی م، نظریوردزکی ر. سنجش اصول مجاورت کاربری های ویژه از منظر پدافند غیرعامل شهری مطالعه همجواری بیمارستان ها در شهر اهواز. پژوهشهای جغرافیای انسانی (پژوهش های جغرافیایی). ۱۳۹۶؛ ۴۹(۲): -.
۱۲. Ferdosi M, Masoud, Mohammad, Nadri S. Hospital Locating with Passive Defense Approach. 2. 2016;8(3):56-69.
۱۳. مردوخی ا، لیلیان م. طراحی بیمارستان در سنجج با رویکرد پدافند غیرعامل. چهارمین کنفرانس ملی دستاوردهای اخیر در مهندسی عمران، معماری و شهرسازی: موسسه آموزش عالی نیکان؛ ۱۳۹۶.
۱۴. خدابخشی س، محمودی زرنندی م. طراحی بیمارستان ولیعصر با رویکرد پدافندی. پنجمین کنگره بین المللی عمران ، معماری و توسعه شهری: دبیرخانه دائمی کنفرانس؛ ۱۳۹۶.
۱۵. Keshvari M, Fallahi H, Fallahi F. A survey on preparation of Sanandaj training hospitals to face crisis and the evaluation of passive defense in the summer of 2012. International Journal of Health System and Disaster Management. 2013;1(1):22-5.
۱۶. Gesler W, Bell M, Curtis S, Hubbard P, Francis S. Therapy by design: evaluating the UK hospital building program. Health & place. 2004;10(2):117-28.
۱۷. Aydin Ö, Öznehır S, Akcali E. ANKARA İÇİN ON İMAL HASTANE YERİ SEÇİMİNİN ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE MODELLENMESİ. Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences. 2009;14.
۱۸. Bojadziev G, Bojadziev M. Fuzzy logic for business, finance, and management. Singapore; Hackensack, NJ: World Scientific; 2007.

۱۹. Cheng C-H, Lin Y. Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. European journal of operational research. 2002;142(1):174-86