سنجش میزان راندمان عملکردی فضا در انواع سازمان فضایی بناهای درمانی با استفاده از تکنیک نحو فضا*

(نمونه‌ی موردی: سنجش موقعیت ایستگاه پرستاری در بخش بستری)

علی اکبر حیدری[۱] (نویسنده مسئول) ، یعقوب پیوسته گر[۲]، مریم کیایی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۳/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۱/۱۵

چکیده

میزان راندمان عملکردی هر فضا تاثیر مستقیمی بر الگوی‌های رفتاری- حرکتی کاربران آن فضا دارد. این میزان در انواع کاربری‌ها متغیر است و در اولویت‌بندی طراحی، جایگاه متفاوتی دارد. در بناهای درمانی، توجه به میزان راندمان عملکردی فضا به دلیل نوع کاربری خاص آن و ایجاد حداکثر میزان راندمان عملکردی در ترکیب فضایی بنا از ضروریات طراحی به شمار می‌رود. هدف از این پژوهش، سنجش الگوی رفتاری پرسنل ایستگاه پرستاری در ارتباط با بخش بستری است که با بررسی سه الگوی مرکز درمانی به عنوان نمونه‌های موردی تحقیق، در راستای انتخاب مناسب‌ترین ترکیب فضایی و به منظور دستیابی به حداکثر میزان راندمان عملکردی انجام شده است. مبانی نظری مورد نیاز در ارتباط با تعریف شاخص‌های تبیین کننده راندمان عملکردی بخش بستری در فضاهای درمانی، از دو شیوه بررسی ادبیات تخصصی در این خصوص و نیز بررسی محتویات نشریه مربوط به بخش درمانی سازمان برنامه ریزی کشور به دست آمده است. در ادامه پس از معرفی نمونه‌های موردی، در ابتدا با استفاده از داده‌های نرم‌افزار Depthm و سپس ارزیابی نمونه‌های موردی با استفاده از بندهای مربوط به حالت بهینه‌ی ترکیب فضایی موقعیت ایستگاه پرستاری مندرج در نشریه مذکور، به معرفی مناسب‌ترین الگوی پلانی دست می‌یابد. نتایج تحقیق نشان داد که با توجه به مبانی ذکر شده در رابطه با راندمان فضا و چیدمان آن، الگوی "خطی" و بعد از آن الگوی "حیاط مرکزی" به ترتیب از راندمان عملکردی مناسب‌تری جهت مکان‌یابی و استقرار موقعیت ایستگاه پرستاری در بخش بستری برخوردار هستند.

واژه‌های کلیدی

راندمان عملکردی، ایستگاه پرستاری، بخش بستری، نرم‌افزار Depthmap.

۱. دکتری معماری، عضو هیئت علمی دانشکده فنی دانشگاه یاسوج و مسئول مکاتبات
۲. دکتری شهرسازی، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج
۳. پژوهشگر دکتری معماری دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج

*این مقاله برگرفته از پایان نامه دکتری نویسنده سوم با عنوان "تأثیر شاخص فرهنگی بر شکل‌گیری الگوهای چیدمان فضایی در مسکن با تکیه بر مفهوم راندمان عملکردی (نمونه‌ی موردی بررسی تطبیقی مسکن سنتی و معاصر)" است که به راهنمایی نویسنده اول و دوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج در دست انجام است، می‌باشد.

۱. مقدمه

در فضاهای درمانی به لحاظ نوع کارکرد خاص آنها، و نیز اهمیت متغییر زمان و میزان مسافت طی شده توسط کاربران در رسیدن به انواع فضاهای آن (مانند اورژانس، بستری ،بخش سوختگی، بخش قلب و ...)، موضوع راندمان عملکردی فضا از اهمیت بالایی برخوردار است. شاخص‌هایی مانند میزان عمق فضاها با توجه به ضرورت در دسترس بودن آنها و مخروط دید مناسب به هر کدام از فضاها از نکات مهم در طراحی فضاهای درمانی است. به طور مثال، جلوگیری از سردرگمی کاربران در مواجهه با فضا، در کنار هم قرار داشتن کاربری‌هایی که به یکدیگر خدمات می‌رسانند مانند ایستگاه پرستاری و بخش‌های مختلف بستری و بررسی ضرورت این که کدام بخش باید به ایستگاه پرستاری نزدیک باشد و... از جمله مواردی هستند که در سنجش میزان راندمان عملکردی فضا از اهمیت خاصی برخوردار هستند. در بناهای درمانی بررسی میزان راندمان عملکردی ساختار فضایی از دو دیدگاه قابل بررسی است: ۱- مراجعین ۲- پرسنل (Kim, 2010: 56). در پژوهش‌های انجام شده در باب سنجش ساختار بهینه فضاهای درمانی از دیدگاه"رفتار حرکتی مراجعه‌کنندگان"، هاشم‌نژاد و همکاران مقاله‌ای با عنوان "طراحی فرآیندِ مسیریابی در معماریِ بناهای درمانی" را با استفاده از تحقیق میدانی به رشته‌ی تحریر درآورده‌اند (هاشم‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۴۵-۵۶). در آن پژوهش به مسئله چگونگی مسیریابی مراجعه کنندگان در بناهای درمانی پرداخته شده است؛ این در حالی است که پژوهش حاضر به دنبال ارزیابی رفتار حرکتی "پرسنل پرستاری" بیمارستان در بخش بستری در راستای ایجاد راندمان عملکردی حداکثری است.[1]

از ضروریات طراحی هر بنای درمانی، استقرار درست جایگاه فضاهای خدمات‌دهنده و فضاهای خدمات‌شونده است. اگر ترکیب فضایی این بخش‌ها، در حالت بهینه قرار داشته باشد، خدمات‌رسانی به بخش‌های گیرنده‌ی خدمات راحت‌تر صورت می‌پذیرد که این امر موجب ارتقاء راندمان عملکردی فضا می‌گردد. یکی از این بخش‌ها، ایستگاه‌های پرستاری و البته رابطه آنها با انواع بخش‌های بستری است. به منظور سنجش و اثبات میزان راندمان عملکردی، چند نمونه الگوی شکلی در بناهای درمانی انتخاب شد تا فرضیه‌ی پژوهش به آزمون گذاشته شود. با توجه به مبانی ذکر شده، سوال بدین صورت مطرح می‌گردد که، در سه الگوی طراحی بیمارستان به شیوه خطی، حیاط مرکزی و U شکل، کدام یک از نظر موقعیت قرارگیری ایستگاه پرستاری در بخش بستری دارای مناسب‌ترین میزان راندمان عملکردی است؟ با در نظر گرفتن سوال مطرح شده، فرضیه پژوهش به این شرح مطرح می‌شود که: به نظر می‌رسد ترکیب فضایی بخش بستری و ایستگاه پرستاری در الگوی حیاط مرکزی و خطی دارای مناسب‌ترین میزان راندمان عملکردی است. در ادامه به منظور بررسی فرضیه مذکور سه بیمارستان به عنوان نمونه موردی پژوهش انتخاب شد. هر سه بنا در کشور آلمان واقع شده و دارای سه الگوی "حیاط مرکزی"، "U شکل" و "خطی" می‌باشند.

۱-۱- پیشینه‌ی تحقیق

در رابطه با بررسی فضایی انواع الگوهای بناهای درمانی، دو پژوهش یافت گردید که در این دو، با استفاده از روش‌های نحوی، نمودارهای آماری و بررسی شکلی، به تحلیل فضایی و یافتن الگوی مناسب فضای درمانی به منظور کارکرد بهینه‌ی آن پرداخته شده است. مقاله‌ی اول، مبنای بررسی راندمان فضا را بر کاهش میزان هزینه‌های مربوطه مانند انرژی مصرف شده و هزینه‌های تعمیر در فضا گذاشته است که در این پژوهش سه الگوی حیاط مرکزی، U شکل عمیق و U شکل کم عمق بررسی شده است و در نهایت الگوی U شکل کم عمق (با توجه به نمودارهای توجیهی ترسیم شده و آنالیز نرم‌افزاری) دارای بیشترین میزان راندمان است (Kim, 2010: 55-65). در پژوهشی دیگر نیز به تحلیل عملکردی انواع الگوهای حیاط مرکزی (حیاط مرکزی بدون ارتباط با فضای خارج، حیاط مرکزی با ارتباط با فضای خارج، حیاط مرکزی ترکیبی، و چند حیاط مرکزی با ارتباط خطی) در تغییرات راندمان عملکردی بیمارستان پرداخته است. در این پژوهش نیز مبنای راندمان عملکردی، جهت‌گیری مناسب فضاهای ساختمان درمانی جهت دریافت انرژی خورشیدی و یا ایجاد سایه‌ی مناسب در فضا، در نظر گرفته شده است که در نهایت نتیجه این پژوهش نشان داد که نوع حیاط مرکزی مستطیل شکل بسته یا محصور[2] دارای مناسب‌ترین میزان راندمان از نظر جذب انرژی خورشیدی است (Almhafdy, 2013: 171-182).

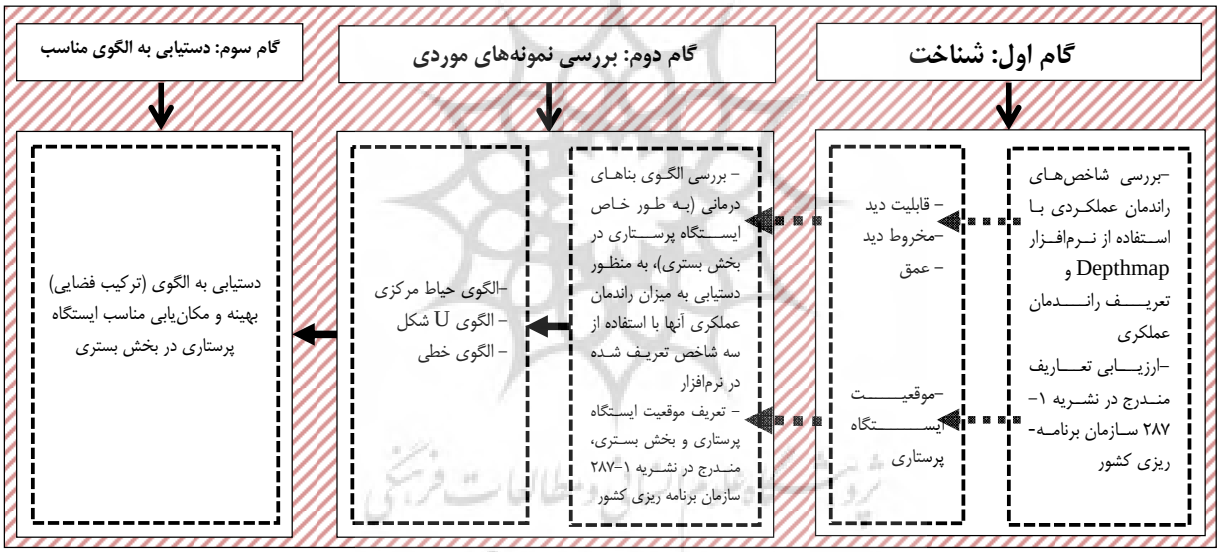
آنچه از مطالب فوق برمی‌آید بیان‌گر این مطلب است که در حوزه راندمان عملکردی به ویژه در ارتباط با موقعیت قرارگیری عناصر مختلف در ساختار فضایی بناهای درمانی و نقش آنها در ارتقا روابط عملکری درون مجموعه، تحقیق خاصی صورت نگرفته است. لذا پژوهش حاضر با بررسی موقعیت قرارگیری ایستگاه پرستاری در بخش بستری در ساختارهای پلانی مختلف، به ارزیابی مبحث راندمان عملکردی مجموعه از منظر کارکردی می‌پردازد.

۲. روش پژوهش

در این پـژوهش از راهبـرد ترکیبـی(کمـی و کیفـی) در تحلیل نمونه‌های موردی استفاده شده است. بدین ترتیب در تحلیل داده‌هـا از روش‌هـای توصـیفی، تحلیلـی و اسـتدلال منطقی و در نهایت همبستگی استفاده مـی‌شـود. گـردآوری اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و تجزیـه و تحلیل داده‌ها به وسیله شبیه‌سازی رایانـه‌ای بـا اسـتفاده از نرم‌افزار Depthmap انجام گرفته است. متغیر مسـتقل در این پژوهش، نوع طرح کالبدی بیمارسـتان و متغیـر وابسـته راندمان عملکردی فضای بستری و متغیر میـانجی موقعیـت ایستگاه پرستاری در بخش بستری است.

فرایند پژوهش حاضر در قالب سه گام انجام می‌شود:

- گام اول، مرحله شـناخت اسـت کـه شـامل دو بخـش است؛ در بخش اول به معرفی مؤلفه‌های راندمان عملکـردی پرداختـه مـی‌شـود کـه بویسـله‌ی نـرم‌افـزار نحـو فضـا (Depthmap[۳]) قابل ارزیابی است. در بخـش دوم تعـاریف و ویژگی‌هـای بهینـه بخـش بسـتری و ایسـتگاه پرسـتاری در بندهای مندرج در نشریه ۱-۲۸۷ سازمان برنامه ریزی کشور آورده می‌شود.
- گام دوم شامل بررسی نمونه‌های موردی است که مـوارد فوق الذکر در سه الگوی حیاط مرکزی، خطی وU شکل در قالب تحلیل شکلی و نرم‌افـزاری مـورد بررسـی قـرار می‌گیرد.
- گام سوم شامل دستیابی به الگوی مناسب اسـت کـه در آن پس از تجزیه و تحلیل داده‌های نرم‌افزاری و قـوانین مربوطه در نشریه سازمان برنامـه‌ریـزی کشـور، بهتـرین الگوی ترکیب فضایی ایستگاه پرستاری در بخش بستری معرفی می‌گردد.

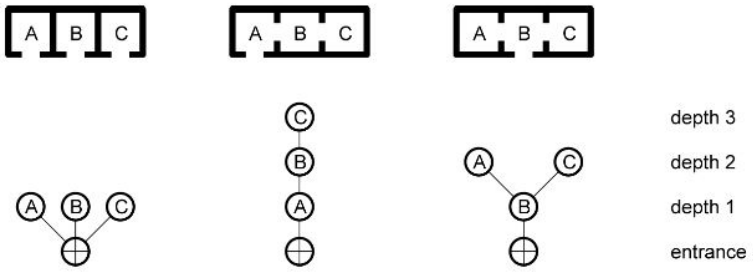


تصویر ۱: نمودار فرایند پژوهش

۳. ادبیات تحقیق

۳-۱- تعریف تکنیک نحو فضا

نحو فضا یک تئوری در زمینه‌ی بررسـی رابطـه‌ی متقابـل ترکیبات فضا و رفتار استفاده کننده‌گان از آن است Hilier & (Hanson, 1984: 294). طبق نظریـه‌ی هانسـون در کتـاب "رمزگشایی فضای داخلی و خارجی خانه‌ها[۴]" ساختار درختی (نمـودار تـوجیهی یـا گـراف)، در ترکیبـات فضـایی مختلـف متفاوت است. به طور مثال سه فضا با سـاختار مشـابه امـا بـا میزان ادغام (پیوند) متفاوت، ساختارهای درختی و در نتیجـه عمق و میزان پیوند مختلفی دارند (تصویر ۲). بـا اسـتفاده از این تکنیک می‌توان انواع مدل‌هـای چیـدمان فضـا را ارزیـابی کرد و مدل بهینه را جهت کاربرد در ساختار فضایی طـرح بـه کار گرفت. به طور مثال در پژوهشی در حوزه مطالعات شهری این موضوع استخراج شد که بسیاری از مردم، تمایل به حضور در محیط‌هایی با میزان ادغام بالا را بیشتر از محیط‌های جـدا افتاده دارند. به این معنی که محیط‌های یـک پارچـه و دارای ارتباطات فضایی بالا به نسبت محیط‌های کم ارتبـاط، بیشـتر مـورد اسـتقبال کـاربران قـرار دارنـد (e. g. Hilier, et al, 1993: 37). به منظور کارکرد بهینه‌ی بنـا بایـد یـک ارتبـاط معنایی میان الگوی حرکـت کـاربران فضـا و ترکیـب فضـایی وجود داشته باشد (Hanson, 1998: 328).



تصویر ۲. نمودار درختی سه طرح با ساختار فضایی مشابه و نمودار درختی، عمق و پیوند نتفاوت (ماخذ: Kim,2010,58)

۳-۲- تعریف راندمان عملکردی با استفاده از تکنیک نحو فضا

در راستای بررسی کاربری‌ها با استفاده از تکنیک نحو فضا، در ابتدا باید راندمان عملکردی فضا تعریف شود. راندمان عملکردی ابعاد مختلفی دارد بنحوی که برقراری هر کدام از این ابعاد، به ارتقاء سطح خدمات‌رسانی فضا کمک می‌کند. تعاریف متعددی در مورد بازده یا راندمان عملکردی فضا وجود دارد. حتی در رابطه با فضاهای مختلف یک بنا، با توجه به نوع کاربری آن قسمت، تعریف راندمان عملکردی می‌تواند متفاوت باشد و برای هر کدام از فضاها علاوه بر تعریف کیفی راندمان عملکردی، تعریف کمی نیز قائل شد (Bellel, 2007, 04: 61). اما در رابطه با کاربری درمانی، "راندمان عملکردی به معنی تعادل عملکردی است" (Hilier, 2007: 215). تعادل عملکردی به معنی توزیع مناسب (و نه یکنواخت) خدمات به انواع فضاها در یک کاربری با توجه به نیاز هر یک از قسمت‌ها و میزان حساسیت عملکرد آنها است. هر گونه انحراف از این تعادل در کاهش میزان راندمان فضا موثر است. راندمان عملکردی، به معنی به حداقل رساندن میزان نفوذ گروه‌های نامربوط به یکدیگر و سازماندهی مناسب فضاهای مرتبط در کنار هم است به نحوی که کارایی آنها در گرو خدمات‌رسانی مناسب به یکدیگر باشد (Ibid: 229). با بررسی شاخص‌هایی مانند عمق و مخروط دید (به خصوص در عملکردهای درمانی) می‌توان میزان خدمات رسانی درست به هر یک از فضاها را بررسی کرد (Nicoletta, 2009, 99: 1-2).

یکی از ویژگی‌های مهم تکنیک نحو فضا در بررسی مسائل معماری، پیش‌بینی میزان استفاده در رابطه با هر کدام از قسمت‌های فضا است. تحقیقات مختلف نشان داده است که ساختار سه بعدی فضا، تاثیرات مشخص و تا حدودی ثابت و قابل سنجشی بر رفتار انسان دارد. لذا با استفاده از تکنیک نحو فضا می‌توان رفتار استفاده کنندگان از فضا را پیش از ساخت بنا پیشبینی نمود و در جهت بهبود عملکرد بنا پیش از ساخت آن، اقدامات لازم را انجام داد (Aazam, 2005, 161: 1-2).

۳-۳- بررسی ساختار فضایی بناهای درمانی در راستای ارتقاء راندمان عملکردی

همان‌طور که ذکر شد در بناهای درمانی، میزان راندمان عملکردی فضا و سازوکار ارتباط متقابل کاربران و ساختار فضایی بنا از دو دیدگاه مراجعین و پرسنل قابل بررسی است. به منظور بررسی و خلق شرایط بهینه‌ی ساختار فضایی بنای درمانی از دیدگاه مراجعین، توجه به شاخص‌هایی مانند: ۱- ایجاد فضاهایی خوانا؛ ۲- دسته‌بندی فضاها و تعریف واحدهای فضایی؛ ۳- ایجاد فرصتی برای کاربران جهتِ مرورِ کلیتِ فضایی ساختمان؛ ۴- عدم پیچیدگی در کلیتِ چیدمان و ترکیبِ فضاها؛ ۵- استفاده از مؤلفه‌های معماری جهتِ تأکید بر اهداف مسیریابی؛ ۶- توجه به هندسه‌ی فضاها؛ ۶- بکارگیریِ نشانه‌های شاخص؛ ۷- تأکید و تفکیک محدوده‌ها و... ضروری به نظر می‌رسد (هاشم‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۰: ۵۱-۵۲). همچنین در راستای ایجاد شرایط بهینه از دیدگاه پرسنل، به دلیل حساسیت بالای متغیرهای زمان و میزان مسافت طی شده توسط کادر درمانی در خدمات‌رسانی به بیماران، سنجش متغیرهایی مانند عمق و مخروط دید ضروری است. با توجه به تعریف راندمان عملکردی فضا، اگر در الگوهای درمانی مورد بررسی، میزان عمق فضا و مسافت طی شده و زمان خدمات رسانی درمانی به بیماران و همچنین مخروطی دید به بخش‌های مورد نظر در حالت بهینه باشد، آنگاه الگوی مناسبی برای فضای درمانی از دیدگاه پرسنل به وجود خواهد آمد. همان‌طور که ذکر شد در این پژوهش، بررسی رابطه‌ی متقابل "ساختار بهینه‌ی فضا" و "رفتار حرکتی پرسنل بنای درمانی در بخش بستری" مورد تحلیل قرار خواهد گرفت.

گام اول: شناخت

۳-۴- تعریف ایستگاه پرستاری، بخش بستری و الزامات فضایی آنها

۱. ایستگاه پرستاری:

ایستگاه پرستاری همانند قلب بخش بستری عمل می‌کند و مرکز کلیه‌ی فعالیت‌های اداری بخش پرستاری

می‌باشد. این ایستگاه در مرکز بخش بستری قرار می‌گیرد به طوری که پرستاران از ایستگاه پرستاری بتوانند کل بخش را تحت کنترل داشته باشند.

- مکان ایستگاه باید به گونه‌ای طراحی شود که ورودی و خروجی بخش در دیدرس قرار گیرد.
- در صورتی که دو بخش بستری پشت سر هم قرار بگیرد، دو ایستگاه باید به هم مرتبط باشند (به هم نزدیک باشند) تا در شرایط اورژانس دو گروه پرستاری بتوانند به هم کمک کنند (سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۸۳: ۷۱).
- ورودی بخش باید قابل کنترل برای ایستگاه پرستاری باشد و اتاق‌های بستری پشت ایستگاه قرار نگیرند (همان: ۱۲۲).

۲. بخش بستری:

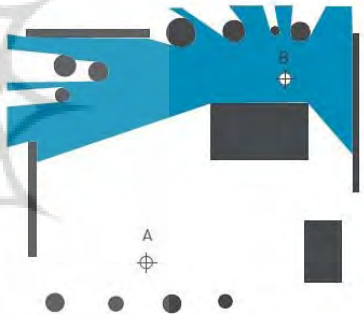
- محیط مناسب نقش مهمی در بهبود بیماران دارد؛ پس ایجاد این محیط در شرایط حساس پس از عمل جراحی از اهمیت خاصی برخوردار است. هر یک از این فضاها از نظر تعداد تخت، ابعاد و مساحت دارای ویژگی خاصی هستند که به منظور دستیابی به محیط مناسب جهت نگهداری بیماران، توجه به آنها ضروری به نظر می‌رسد (همان: ۵۵).
- در بعضی از این اتاق‌ها، سرویس بهداشتی در داخل اتاق تعبیه می‌گردد و در برخی دیگر به صورت مجتمع در نظر گرفته می‌شود.
- اتاقهای بستری باید حتی‌الامکان روبه روی ایستگاه پرستاری طراحی شود (همان: ۱۳۰-۱۲۶).
- مساحتی یک نمونه از اتاق بستری یک تختخوابی با یک سرویس ۱۵.۸۰ متر مربع و اتاق بستری چهار تخت خوابی بدون سرویس ۳۰.۶۰ متر مربع می‌باشد (همان: ۱۶۱ و ۱۷۹).

۳-۴- بررسی شاخص‌های نحوی راندمان عملکردی

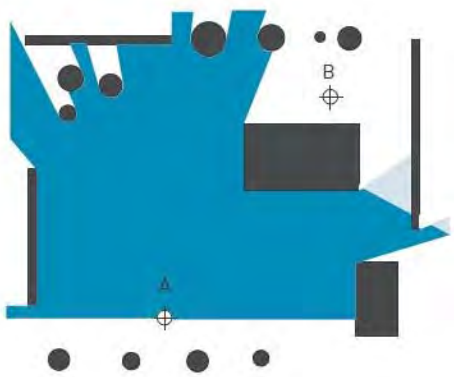
عوامل متعددی در عملکرد بهینه‌ی هر فضایی موثر هستند که می‌توانند از زوایای مختلف مورد بررسی قرار گیرند. در این پژوهش نیز به برخی از ویژگی‌های چیدمانی فضا پرداخته می‌شود که تعبیه آنها در کالبد هر بنایی از ضروریات آن به شمار می‌رود. همان طور که پیش از این ذکر شد، به منظور تحلیل ساختار فضایی بخش بستری و بررسی موقعیت ایستگاه پرستاری در آن از نرم‌افزار نحوفضا یا Depthmap استفاده می‌شود. به این منظور، سه عامل "قابلیت دید[۵]"، "مخروط دید[۶]" و "عمق[۷]" ازاین نرم‌افزار به کار گرفته می‌شود به نحوی که نتایج هر کدام در تعریف الگوی رفتاری کاربران به منظور ایجاد حداکثری راندمان عملکردی فضای درمانی موثر می‌باشد. تعریف کاربردی هر کدام از این عوامل و نقش آنها در ایجاد راندمان فضا به شرح زیر است:

- **قابلیت دید:** در فرآیند ایجاد فضای معماری، تجسم کردن فضایی که احتمالاً توسط کاربران اشغال خواهد شد(هر چند نه لزوماً آگاهانه) و همچنین تجسم توالی حوادثی که احتمالاً در این فضاها روی خواهد داد، ضروری به نظر می‌رسد (Hill, 1998: 140). ارتباط بصری و نفوذپذیری، نقش بسیار مهمی در چگونگی کارکرد فضا توسط کاربران دارند. قابلیت دید ابزاری است که به وسیله‌ی آن به طور آگاهانه می‌توان به کشف نقاط دید و نفوذپذیری در روابط فضایی پرداخت[۸] (Bellal, 2003, 56:4). بر این اساس به دلیل ضرورت وجود ارتباط بصری مناسب میان ایستگاه پرستاری و فضای بستری، هر چه قابلیت دید ایستگاه پرستاری نسبت به بخش بستری بیشتر باشد، کنترل بخش راحت‌تر صورت می‌پذیرد. لذا به این ترتیب عملکرد فضا بهینه شده و میزان راندمان عملکردی افزایش می‌یابد.
- **مخروط دید:** تجزیه و تحلیل مخروط دید یا isovists برای بررسی درجه‌ی دید از محل‌های مهم، مفید است. درجه دید موجب افزایش یا کاهش مداخلات فضایی می‌شود (van Nes, 2001: 173). وجود مانع در فضا موجب کاهش درجه دید می‌گردد حتی اگر مخروط دید بیشتر از حالت بدون مانع در فضا در نظر گرفته شود (تصویر ۳ و ۴). در واقع درجه دید، مجموعه‌ای از تمام نقاط در یک فضا است که از دید ناظر (انسان) در یک لحظه قابل مشاهده است[۹](Benedikt, 1979: 47). با استفاده از این قابلیت نرم‌افزار می‌توان پتانسیل‌های مثبت و منفی موجود در پلان را کشف و در جهت کار کرد بهینه پلان آنها را تنظیم نمود. لذا با توجه به تعاریف ذکر شده در رابطه با مخروط دید بین ایستگاه پرستاری و بخش بستری، هر چه این میزان بیشتر باشد (به این معنی که ناظر در تعداد نقاط بیشتر، میدان دید بیشتر و بازتری داشته باشد) کارکرد بهینه فضا افزایش می‌یابد.
- **عمق:** عمق هر فضا، مرحله یا مرتبه آن فضا در ساختار کلی بنا است. هر چه عمق فضا کمتر باشد، دسترسی به آن آسان‌تر صورت می‌گیرد. همچنین این سهولت دسترسی فضا از طریق وجود و یا عدم وجود مسیرهای گردشی، یا حلقه[۱۰] در فضا مشخص می‌شود (Campos, 2003, 35: 1). در فضاهایی که توالی قسمت‌های مختلف

فضا ممکن است و همچنین نظارت، کنترل و دسترسی به انواع فضاهای یک کاربری به دلیل محدود بودن و یا ثابت بودن تعداد کاربران به سهولت ممکن می‌باشد (مانند خانه)، مجاز به "عمیق" کردن مجموعه فضاهای داخلی آن هستیم. با این وجود با افزایش عمق فضا، از منظر ملاحظات تهویه و نور، محدودیت‌هایی به وجود می‌آید. همچنین هر چه فضا عمیق‌تر شود میزان مسافت طی شده توسط کاربر افزایش خواهد یافت (Bustard, 1997, 3 :23). با توجه به این تعریف و ضروت به حداقل رسیدن مسافت طی شده توسط کاربران فضاهای درمانی (بیماران و پرستاران) و در نتیجه به حداقل رسیدن زمان برای رساندن خدمات به بیماران، ایجاد حداقل عمق برای فضای درمانی به ویژه فضای بستری و ایستگاه پرستاری ضروری به نظر می‌رسد. پس هر چه عمق فضا کمتر شود، میزان راندمان عملکردی در رابطه با شاخص عمق افزایش خواهد یافت.



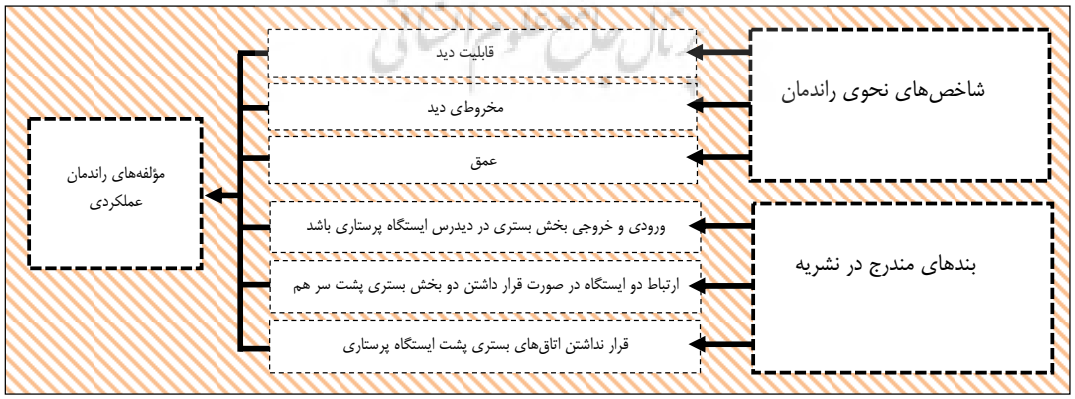
تصویر ۳: در این فضا، مخروط دید ناظر ۳۶۰ در جه در نظر گرفته شده و در نزدیکی دید او یک مانع مستقیم وجود دارد
(Akkelies van Nes, 2001: 174)



تصویر ۴. در این فضا، مخروط دید ناظر ۱۸۰ درجه در نظر گرفته شده و در برابر دید او مانع مستقیم وجود ندارد *(Ibid)*

به منظور تدوین چهاچوب نظری برای دستیابی به مناسب‌ترین ترکیب فضایی ایستگاه پرستاری و بخش بستری، می‌توان چنین اذعان نمود که وجود مؤلفه‌هایی همچون "قابلیت دید"، "مخروط دید"و "عمق" از جمله شاخص‌های اصلی راندمان عملکردی در فضاهای مختلف به شمار می‌روند. این دسته از شاخص‌های راندمان، با استفاده از نرم‌افزار Depthmap بررسی خواهند شد.

در کنار شاخص‌های فوق، پژوهش حاضر به منظور تدقیق و شناسایی شاخص‌های راندمان عملکردی در فضاهای درمانی، به مجموعه دستورالعمل‌های مندرج در نشریه۱-۲۷۸ سازمان برنامه ریزی کشور نیز مراجعه نمود و بخشی از شاخص‌های مندرج در این نشریه را به منظور ارزیابی نمونه-های موردی خویش به کار گرفت. لذا بر اساس مطالب فوق، فرایند پژوهش حاظر به شرح زیر قابل انجام است:

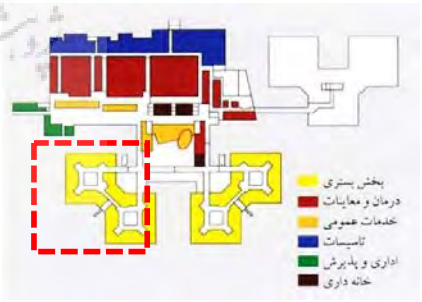


تصویر ۵: نمودار فرایند چهار چوب نظری

۴. گام دوم: بررسی و تحلیل نمونه‌های موردی:

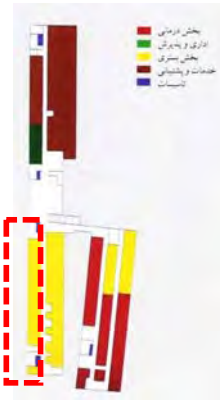
به منظور بررسی رابطه‌ی متقابل ساختار بهینه‌ی فضا و رفتار حرکتی پرسنل بنای درمانی در بخش بستری، از سه الگوی فضایی در طراحی بیمارستان‌ها استفاده می‌شود. این سه الگو شامل"ساختار حیاط مرکزی"، "ساختار U شکل" و "ساختار خطی" هستند. با توجه به اینکه هدف از انجام این پژوهش، بررسی انواع ترکیبات فضایی بخش بستری و ایستگاه پرستاری است و این ضرورت نیز وجود داشت که دو قسمت یاد شده (ایستگاه پرستاری و بخش بستری) دقیقا در داخل همان الگوهای U، خطی و حیاط مرکزی قرار داشته باشند، لذا دامنه انتخاب نمونه‌های موردی بسیار محدود بود. به این معنی که به طور مثال در برخی از نمونه‌ها بخش جراحی یا بخش‌های اداری در داخل ترکیب حیاط مرکزی یا U شکل واقع شده بود. پس نمی‌توانست مبنای بررسی در این پژوهش قرار گیرد.[11]

- بیمارستان آگاتارید[12]، مونیخ، ۱۹۹۸. (ساختار حیاط مرکزی): ساختمان جدید بیمارستان در بستر طبیعی در کوهپایه‌های باواریا از رشته کوه‌های آلپ قرار گرفته است. توده‌ی ساختمان همچون مکعب‌های تو خالی چیده شده کنار هم در بستر سبز سایت به چشم می‌خورد. هر بلوک با سقف کم شبی پوشیده شده و در دل خود حیاط مرکزی مربع شکلی را جای داده است. این مکعب‌های هفت‌گانه حول یک ساختمان مرکزی، بیمارستانی بزرگ در مونیخ را تشکیل می‌دهند (ماخذ: طالبیان، ۱۳۹۲: ۲۰) (تصویر ۶).
- بیمارستان استهولشتاین،[13] اتین، ۲۰۰۲. (ساختار U شکل): این بنا به واسطه طراحی خاص فضای سبز و نیز نحوه جهت گیری توده‌ها که دید به آسیاب مرکزی شهر را میسر ساخته است، قابل تأمل می‌باشد. قسمت بستری و مراقبت از بیماران در قالب فرمی با ساختار U شکل در طبقه هم کف و در طبقه‌ی دوم گنجانده شده است (همان، ۵۲) (تصویر ۷).
- بیمارستان ویوانته[14]، برلین، ۱۹۹۹. (ساختار خطی): ساختمان بیمارستان از دو بخش قدیمی و جدید تشکیل شده است که ساخت بخش جدید آن (قسمت مورد مطالعه در این پژوهش) از سال ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۴ به طول انجامیده است. ساختمان بیمارستان دارای دو یال است که در مجاورت یکدیگر جانمایی شده‌اند. یکی به بخش بستری و اقامت بیماران اختصاص یافته و دیگری بخش آزمایشات و معالجات را در خود جای داده است. بخش بستری با فرمی خطی در هفت طبقه از جداره‌های شهری موجود تبعیت می‌کند. نمایی از این حجم که جداره‌ی خارجی ساختمان را تعریف می‌کند از آجرهایی به رنگ تیره ساخته شده است که یادآور معماری تاریخی و نظامی در این منطقه است (همان، ۳۸) (تصویر ۸).



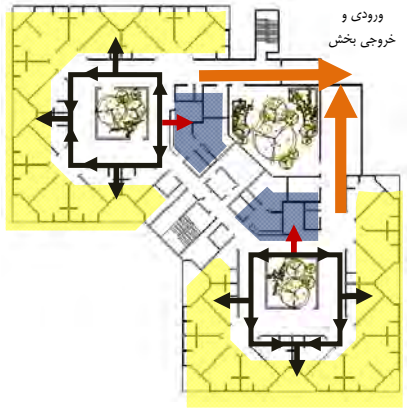
تصویر ۶: پلان بام بیمارستان آگاتارید، مونیخ، ۱۹۹۸. (ساختار حیاط مرکزی)، (ماخذ: طالبیان، ۱۳۹۲: ۲۳)

تصویر ۷: پلان بام بیمارستان است هولشتاین، اتین، ۲۰۰۲. (ساختار U شکل)، (ماخذ: همان، ۵۴)

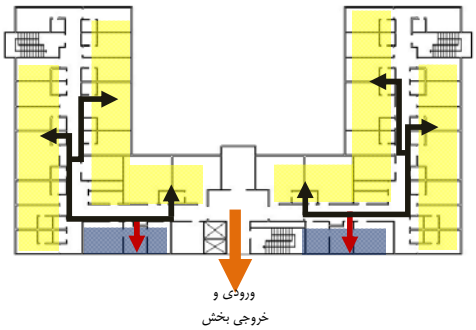


تصویر ۸: پلان بام بیمارستان ویوانته، برلین، ۱۹۹۹. (ساختار خطی)، (ماخذ: همان، ۴۱)

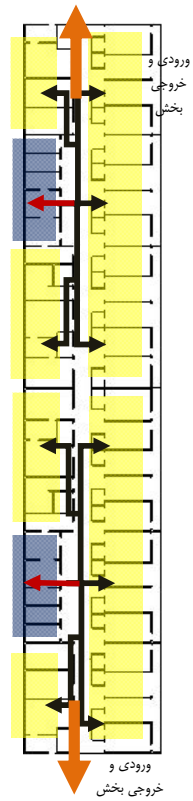
به منظور بررسی رابطه‌ی متقابل ساختار بهینه‌ی فضا و رفتار حرکتی پرسنل بنای درمانی در بخش بستری، در جدول ۱ بخش بستری مربوط به هر بیمارستان انتخاب شده که با خط چین مشخص شده است. همچنین به منظور مقایسه و بررسی برابر بین نمونه‌های مورد ارزیابی، در هر سه الگو، موقعیت دو ایستگاه پرستاری که تعداد ۳۴ اتاق بستری یک تخته با مساحت تقریبی برابر را تحت پوشش قرار می‌دهند، انتخاب و مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پلان‌های زیر رابطه و الگوی حرکتی پرسنل بیمارستان با بخش بستری (اتاق‌های بستری) مشخص شده است (شکل ۹ و ۱۰۶ و۱۱).



شکل ۹: ساختار حیاط مرکزی



شکل ۱۰: ساختار U شکل



شکل ۱۱: ساختار خطی

بخش بستری
ایستگاه پرستاری

جدول ۱: بررسی ساختار حرکتی پرسنل و بخش بستری وورودی و خروجی بناهای درمانی در نمونه‌های مذکور

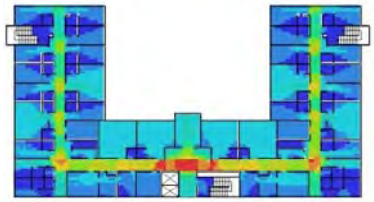
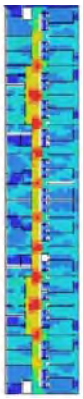
۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها و بحث

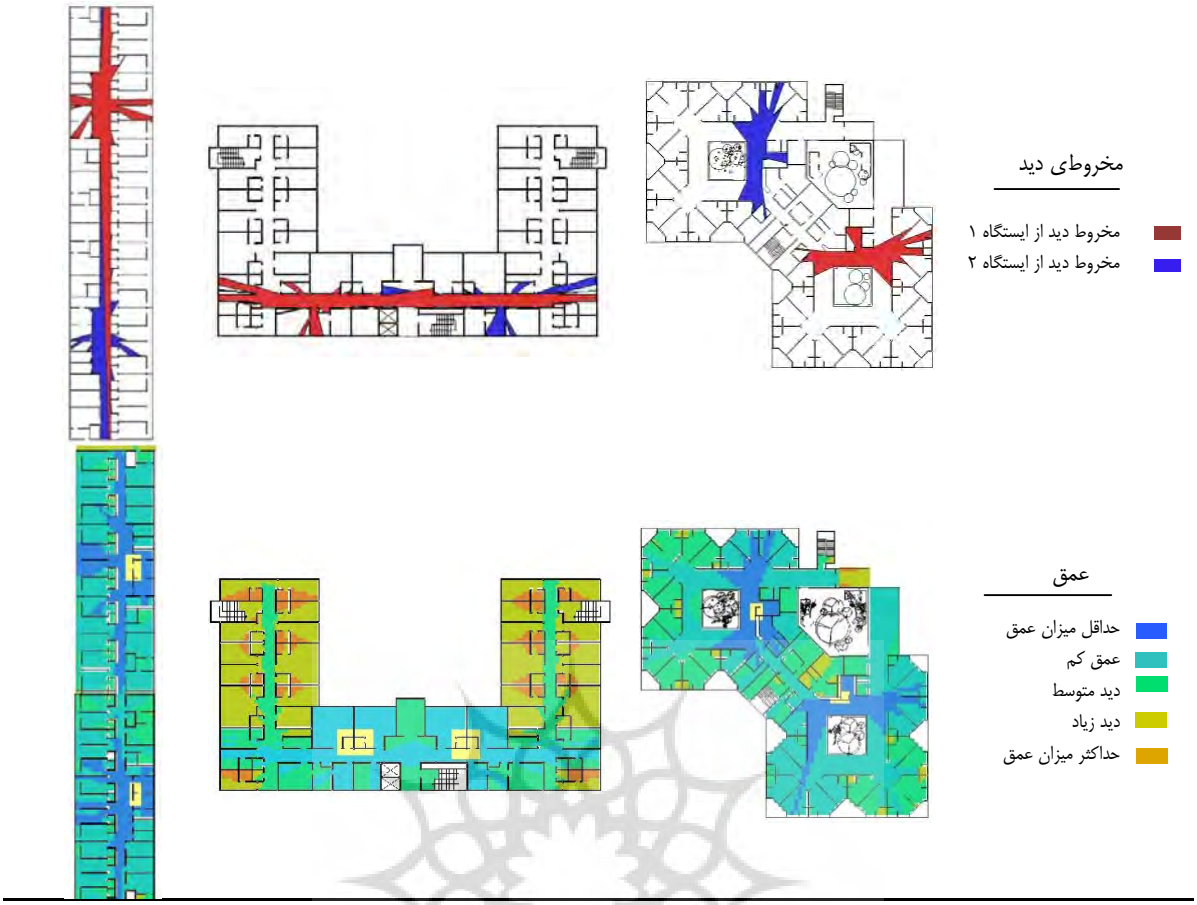
گام سوم: دستیابی به الگوی مناسب

۵-۱- تحلیل‌های نحوی

در تحلیل و ارزیابی الگوی رفتاری بنای درمانی در بخش بستری و ایستگاه پرستاری از داده‌های نرم‌افزار Depthmap استفاده شده است. داده‌های حاصل از نرم‌افزار که بر روی سه ساختار "حیاط مرکزی"، "U شکل" و "خطی" اعمال شده است، در جدول ۲ به شرح زیر می‌باشد:

جدول ۲: داده‌های حاصل از نرم‌افزار Depthmap در نمونه‌ای مورد بررسی

شاخص / الگوی بنا	ساختار حیاط مرکزی	ساختار U شکل	ساختار خطی
قابلیت دید			



با توجه به نتایج نرم‌افزار که در جدول ۲ آورده شده است، بررسی و تحلیل داده‌ها با در نظر گرفتن سه شاخص قابلیت دید، مخروط دید، و عمق و همچنین تعریف موقعیت ایستگاه پرستاری که در نشریه ۱-۲۸۷ سازمان برنامه‌ریزی کشور، برای هر کدام از نمونه‌های ذکر شده به شرح زیر است:

- **شاخص قابلیت دید:** همان‌طور که ذکر شد قسمت‌های مختلف بخش بستری باید به گونه‌ای جانمایی شوند که هیچ نقطه‌ای از جمله راه‌های ورودی و خروجی دور از دیدرس پرستاران مقیم در ایستگاه پرستاری قرار نداشته باشد. ایجاد میدان دید مناسب در فضای بین این دو بخش به این هدف کمک شایانی می‌کند. در نتیجه تاکید در به وجود آوردن قابلیت دید مناسب از ایستگاه پرستاری به بخش بستری در فرایند طراحی، در راستای ایجاد راندمان عملکردی مناسب فضا، امری ضروری است. با توجه به تحلیل نرم‌افزاری شاخص قابلیت دید[۱۵] در سه نمونه‌ی ذکر شده، به طور نسبی در بخش ارتباطی (راهروها) در الگوی خطی، میزان مساحت اشغال شده توسط رنگ‌های قرمز، نارنجی و زرد، بیش از دو نمونه‌ی دیگر است. اما در رابطه با الگوی U، مشاهده می‌شود که با توجه به مکان ده ایستگاه پرستاری، قابلیت دید به دو بازویی که در طرفین ایستگاه‌ها قرار دارد وجود ندارد و عملاً ناظر در ایستگاه پرستاری، دید مناسبی به قسمت عمده‌ای از بخش بستری ندارد. در الگوی حیاط مرکزی نیز شرایط مشابهی برقرار است و دید ناظر از ایستگاه پرستاری مناسب به نظر نمی‌آید. با جمع بندی مطالب شاخص قابلیت دید، به نظر می‌رسد "ساختار خطی" دارای شرایط مناسب‌تری نسبت به دو نمونه‌ی دیگر است که در نتیجه میزان راندمان عملکردی فضا در رابطه با شاخص قابلیت دید در الگوی خطی بیشتر از دو الگوی حیاط مرکزی و U شکل است. این در حالی است که نسبت به در دیدرس بودن قسمت‌های ورودی و خروجی، با توجه به ارزیابی جدول ۱، الگوی حیاط مرکزی و U شکل دارای مناسب‌ترین ترکیب‌بندی فضایی می‌باشند؛ زیرا در این دو الگو دو بخش ورود و خروج دقیقاً در کنار ایستگاه پرستاری و در دیدرس مستقیم آنها قرار دارند. در حالی که در نمونه‌ی خطی، راه‌های ورود و خروج دور از دسترس و کنترل مستقیم ایستگاه پرستاری قرار دارد. همچنین با توجه به نتایج حاصل از بررسی‌های نرم‌افزاری به نظر

می‌رسد پس از الگوی خطی، سازماندهی حیاط مرکزی دارای شرایط مناسب‌تری نسبت به ساختار U می‌باشد.

- **شاخص مخروط دید:** این بخش از نرم‌افزار به قابلیت‌های احتمالی نهفته در پلان می‌پردازد. با توجه به نتایج بدست آمده در رابطه با درجه‌ی دید از دو ایستگاه پرستاری در نمونه‌های موردی ذکر شده، در الگوی خطی دید مناسبی از هر دو ایستگاه پرستاری به وجود آمده است. اما با توجه به فرورفتگی‌هایی که در قسمت ورودی اتاق‌ها به منظور استفاده بهینه از راهرو ایجاد شد است. همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌شود مساحت قابل دید توسط پرسنل پرستاری در یک نگاه، همه قسمت‌ها را در بر نمی‌گیرد. اما در مجموع با توجه به مساحت فضای قابل دید توسط کاربر در ایستگاه پرستاری، این الگو نسبت به دو نمونه‌ی دیگر از راندمان عملکردی بهتری را برخوردار است. در رابطه با دو نمونه‌ی دیگر یعنی الگوی حیاط مرکزی و U شکل، همان‌طور که مشاهده می‌شود، پرسنل ایستگاه پرستاری دید مناسبی به بخش عمده‌ای از بخش بستری ندارند و با توجه به تعریف ضرورت میزان دید مناسب ایستگاه پرستاری به بخش بستری، این دو الگو از راندمان مناسبی بر خوردار نیستند. پس در مجموع در رابطه با شاخص مخروط دید نیز "ساختار خطی" دارای شرایط مناسب‌تر و در نتیجه راندمان عملکردی بهتر است. همچنین در رابطه با در دیدرس بودن ورودی و خروجی، با توجه به مخروط دید پرستاران، به نظر می‌رسد که الگوی حیاط مرکزی دارای دید بهتری نسبت به ورود و خروج بیماران است و در نتیجه کنترل فضایی مناسب‌تری را دارا می‌باشد.
- **شاخص مرحله‌ی عمق:** در رابطه با شاخص عمق[۱۶]، همان‌طور که ملاحظه می‌شود، در ساختار خطی قسمت‌های ارتباطی یا همان راهروها، دارای کمترین میزان عمق یا مرحله‌ی عمق هستند. این ویژگی یعنی میزان مرحله‌ی عمق کم[۱۷]، منطبق با نیازهای یک بنای درمانی است. در ساختار U شکل میزان عمق یا مرحله‌ی عمق در دو بازوی کناری یعنی قسمت اعظمی از بخش بستری، حالت مناسبی ندارد و همان‌طور که مشاهده می‌گردد، این بخش‌ها در پلان به رنگ زرد هستند و در نتیجه دارای عمق زیادی می‌باشند. در الگوی حیاط مرکزی مرحله‌ی عمق، ساختار مناسبی دارد و همان‌طور که از تصاویر تحلیلی پیداست، بیشتر نواحی ارتباطی در عمق مرحله‌ی اول و دوم (عمق کم) قرار دارند و با رنگ آبی و سبز مشخص شده‌اند. در مجموع در رابطه با شاخص مرحله‌ی عمق نیز "ساختار خطی" دارای مناسب‌ترین حالت است و بیشترین میزان راندمان عملکردی را دارد و پس از آن سازماندهی حیاط مرکزی دارای حالت مناسب‌تری نسبت به ساختار U می‌باشد.
- با توجه به اهمیت مؤلفه‌ی زمان در رابطه با میزان مسافت طی شده توسط کادر ایستگاه پرستاری به دورترین نقطه بخش بستری، عامل عمق متریک به صورت کمی نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. با توجه به مشخصات تدوین شده در جدول ۳، میزان مسافت طی شده تا دورترین اتاق بخش بستری در الگوی حیاط مرکزی نسبت به دو الگوی دیگر کمتر است در نتیجه خدمات‌دهی به بخش بستری از طرف پرسنل پرستاری در مدت زمان کمتری صورت می‌پذیرد.

جدول ۳: میزان مسافت طی شده(عمق متریک) از ایستگاه پرستاری تا دورترین اتاق در سه الگوی مورد بررسی

نوع الگو:	الگوی حیاط مرکزی	الگوی U شکل	الگوی خطی
مسافت طی شده:	۲۰.۶۰	۲۲.۶۰	۲۹.۸۰

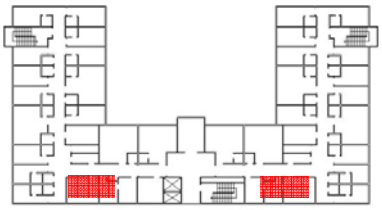
۵-۲- تحلیل‌های ترکیب فضایی بهینه با استناد به نشریه سازمان برنامه ریزی

در ادامه به منظور بررسی موقعیت ایستگاه پرستاری، مندرجات مربوط به دو بخش ذکر شده در نشریه ۱-۲۸۷ سازمان برنامه‌ریزی کشور ارزیابی می‌شود. برخی از نکات درج شده در این نشریه در بخش بررسی نرم‌افزاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (مانند الزام کنترل کل بخش در ایستگاه پرستاری و همچنین در دیدرس بودن ورودی و خروجی برای پرستاران) اما برخی از ویژگی‌های با استفاده از نرم‌افزار به خوبی قابل ارزیابی نیست. در این رابطه، قرار نداشتن بخش بستری پشت ایستگاه پرستاری و همچنین موقعیت دو ایستگاه پرستاری نسبت به هم، بررسی می‌شود.

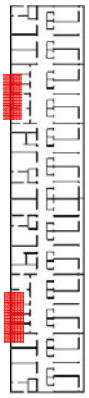
- در الگوی حیاط مرکزی، همان‌طور که در تصویر دیده می‌شود، دو ایستگاه پرستاری در نزدیک‌ترین حالت نسبت به هم قرار دارند که با توجه به تعریف فضای مناسب برای ایستگاه پرستاری در نشریه سازمان برنامه‌ریزی، (در صورتی که دو بخش بستری پشت سر هم قرار بگیرد، دو ایستگاه باید به هم مرتبط باشند (به هم نزدیک باشند) تا در شرایط اورژانس دو گروه پرستاری بتوانند به هم کمک

کنند). در الگوی حیاط مرکزی "جانمایی دو ایستگاه پرستاری" در مناسب‌ترین حالت قرار دارند (تصویر ۱۲). در حالی که در دو نمونه‌ی دیگر، ایستگاه پرستاری در بخش‌های دورتری نسبت به هم جانمایی شده‌اند (تصاویر ۱۳ و ۱۴). همچنین در رابطه با عدم استقرار ایستگاه‌های پرستاری در پشت یکدیگر، نیز الگوی حیاط مرکزی و الگوی U دارای بهترین حالت هستند در حالی که در الگوی خطی، قسمت‌هایی از بخش بستری در طرفین ایستگاه پرستاری قرار دارد و نسبت به دو نمونه‌ی دیگر، دارای جانمایی نامناسب‌تری است.

شکل ۱۲: جانمایی دو ایستگاه پرستاری در الگوی حیاط مرکزی



شکل ۱۳: جانمایی دو ایستگاه پرستاری در الگوی U شکل



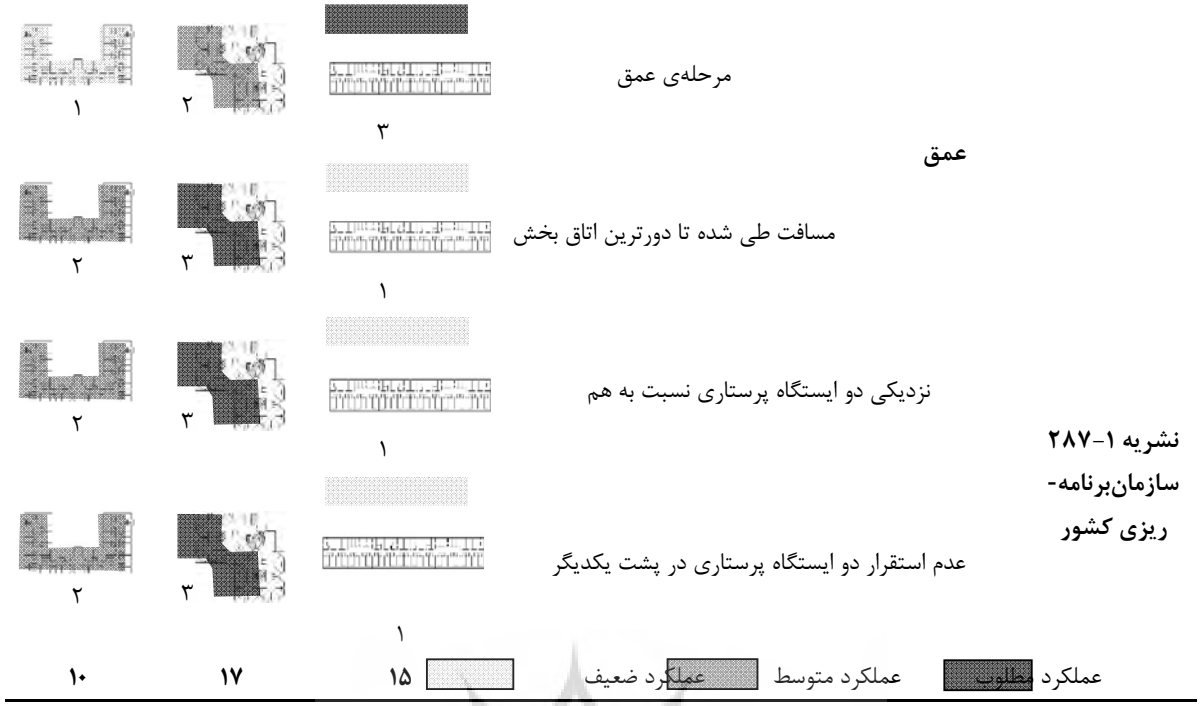
شکل ۱۴: جانمایی دو ایستگاه پرستاری در الگوی خطی

۶. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این پژوهش با تکیه بر روش کمی، آنالیز نرم‌افزاری و شکلی به بررسی انواع الگوهای فضایی بخش بستری و ایستگاه پرستاری پرداخته شد و میزان راندمان فضایی بخش‌های یاد شده در سه الگوی مختلف حیاط مرکزی، خطی و U شکل مورد ارزیابی قرار گرفت. به منظور سنجش کمی و دست‌یابی منطقی به مناسب‌ترین الگو با توجه به تحلیل‌های انجام شده، اگر به مناسب‌ترین الگو عدد ۳، به طرح متوسط عدد ۲ و به ضعیف‌ترین طرح عدد ۱ داده شود و مجموع بندهای مشخص شده در رابطه با شاخص‌های نرم‌افزاری راندمان و نشریه سازمان برنامه‌ریزی نیز به همین ترتیب وزن‌دهی شود، در نهایت با جمع امتیازات به دست آمده برای هر طرح، می‌توان به مناسب‌ترین الگو دست یافت (جدول ۴).

جدول ۴: بررسی الگوهای درمانی با توجه به عملکرد مطلوب آنها

	شاخص‌ها	الگوی خطی	الگوی حیاط مرکزی	الگوی U شکل
شاخص‌های نحوی	قابلیت دید	دید به دو بازوی طرفین ایستگاه	۲	۱
		۳		
		کنترل ورودی و خروجی‌ها	۲	۱
		۳		
	مخروط دید	درجه‌ی دید از دو ایستگاه پرستاری در یک لحظه	۲	۱
		۳		



نشریه ۱-۲۸۷ سازمان‌برنامه- ریزی کشور

با توجه به نتایج تحلیلی که در جدول فوق به صورت بیان گرافیکی و همچنین مجموع امتیازات کسب شده برای هر الگو ارائه شده است، می‌توان به بررسی فرضیه مطرح شده در مقاله در ارتباط با دستیابی به مناسب‌ترین الگوی فضاهای درمانی از میان سه الگوی یاد شده پرداخت که نتایج به شرح زیر قابل ارائه است:

با توجه به نتایج حاصل از تحلیل‌های نرم‌افزاری و تعاریف مربوط به شاخص‌های راندمان عملکردی بهینه و همچنین تعاریف مندرج در نشریه ۱-۲۸۷ سازمان برنامه‌ریزی کشور و نیز الزامات ایستگاه پرستاری در بخش بستری در بررسی انواع الگوهای یاد شده، الگوی U شکل با مجموع امتیاز ۱۰ در بدترین حالت از نظر موقعیت ایستگاه پرستاری قرار دارد. پس از آن الگوی خطی با مجموع امتیاز ۱۵ در رده دوم است. لازم به ذکر است که این الگو از منظر تحلیل‌های نرم‌افزاری در مناسب‌ترین حالت نسبت به دو الگوی دیگر قرار دارد، این در حالی است که در رابطه با مندرجات مربوط به نشریه‌ی ۱-۲۸۷ دارای شرایط مناسبی نمی‌باشد و عملکرد ضعیفی دارد. و اما در نهایت الگوی حیاط مرکزی با مجموع امتیاز ۱۷ در بهترین حالت از منظر موقعیت استقرار ایستگاه پرستاری قرار دارد و در مجموع با درنظر گرفتن شاخص‌های مورد بررسی و تعاریف ذکر شده در رابطه با عوامل مؤثر در ارتقاء راندمان عملکردی فضای درمانی با استفاده از نرم‌افزار نحو فضا و بندهای نشریه مذکور، به نظر می‌رسد این ساختار فضایی به منظور دستیابی به ترکیب فضایی مناسب ایستگاه پرستاری در بخش بستری، دارای مناسب‌ترین الگو یا چیدمان فضایی باشد.

همچنین شایسته است در انتها این مطلب نیز اضافه شود که با توجه به ماهیت کاربر محور بودن فرایند راندمان بهینه‌ی فضا به منظور دستیابی به الگوی پیکره‌بندی مناسب انواع کاربری‌ها، زمینه‌های زیر جهت پژوهش‌های آتی معرفی می‌گردد:

- بررسی و توسعه‌ی فرایند تعیین راندمان بهینه‌ی عملکردی- فضایی و مؤلفه‌های آن؛
- بررسی و اثبات الگوی مناسب انواع کاربری‌ها اعم از تجاری، اداری، آموزشی و... با توجه به شاخص‌های راندمان عملکردی؛
- امکان سنجی بررسی ارتباط میان یافته‌های علوم رفتاری و شناختی و یافته‌های نحویِ راندمان عملکردی در پیکره‌بندی فضا؛

پی‌نوشت

۱. تاکید پژوهش حاضر بر روی رفتار کارکنان ایستگاه پرستاری است. به این معنی که کاربر فضا با مسیرهای آن آشنا است و احتمال استفاده از مسیرها برای رسیدن به مقاصد مختلف برای وی مشخص می‌باشد و به احتمال زیاد کاربر ایستگاه پرستاری، کوتاه‌ترین مسیر را برای رسیدن به مقصد انتخاب خواهد کرد. این بدان معنا می‌باشد که رفتار کاربر فضا به احتمال زیاد قابل پیش بینی است. اگر مبنای تحقیق، رفتار مراجعه کنندگان به فضا بود،

نیاز به بررسی میدانی نیز وجود داشت؛ چرا که در چنین حالتی، کاربر با مسیر آشنا نیست و عوامل متعددی بر سر راه مراجعه کنندگان به فضا قرار دارد و این احتمال که مراجعین از کوتاه‌ترین مسیر استفاده نکنند، با درصد نسبتاً زیادی وجود دارد. در متن پژوهش، به مقاله‌ی "معماری مسیریابی طراحی فرآیندِ مسیریابی در معماریِ بناهای درمانی" اشاره شده است که در این پژوهش، به بررسی رفتار مراجعه‌کنندگان با استفاده از تحقیق میدانی پرداخته‌اند.

2. Enclosed courtyard

۳. این نرم‌افزار همانند نمودارهای توجیهی به عنوان ابزار کار نحو فضا مطرح هستند و قادر به بررسی مؤلفه‌هایی همچون عمق، اتصال و همپیوندی و... می‌باشند. امّا نمودارهای توجیهی دارای دقت چندانی نیستند و پارامترهای کمی و متریک را نمی‌توان به خوبی بوسیله‌ی آنها ارزیابی نمود. این نرم-افزار علاوه بر اضافه نمودن برخی از شاخص‌هایی که پیش از این بوسیله‌ی ترسیم‌های دستی انجام می‌گرفت، دقت تحلیل‌ها را تا حد زیادی افزایش داده است. و نمودارها و جداول متعددی را به این بررسی‌ها اضافه نموده است.

4. Decoding Homes and Houses,1988
5. Visibility
6. Isovist
7. Step Depth

۸. این بخش از نرم‌افزار، میزان دید را به صورت کلی در نظر گیرد. به این معنی که ناظر هنگامی که در یک نقطه قرار دارد نسبت به اطراف خود (مخروط ۳۶۰ درجه) چه میدان دیدی دارد.

۹. این قابلیت نرم‌افزار مانند دوربین عکاسی عمل می‌کند و تصویر و مخروطای که توسط یک انسان عادی در یک لحظه به چشم می‌آید را نمایش می‌دهد.

۱۰. حلقه به مجموعه فضاهایی گفته می‌شود که در یک دور گردشی با هم در ارتباط هستند. به معنی اینکه پس از عبور از فضای اول و گذر از حداقل دو فضای دیگر ، مجدداً به همان فضای اول باز گردیم.

۱۱. در واقع این موضوع که این بیمارستان‌ها متعلق به کدام کشور است مد نظر این تحقیق نسیت و اگر این نوع الگوها در هر کجای جهان بررسی شود جوابی یکسان بدست خواهد آمد.

12. Agatharied Hospital
13. Ostholstein Hospital
14. Vivantes Spandau Hospital

۱۵. در تحلیل شاخص قابلیت دید در نرم‌افزار Depthmap، به ترتیب رنگ‌های قرمز و نارنجی و زرد بیان کننده‌ی بالاترین میزان قابلیت دید و رنگ‌های سبز و آبی به ترتیب بیان کننده‌ی کمترین میزان قابلیت دید هستند. درنتیجه در بهرین حالت هر چه فضاها بیشتر به رنگ قرمز و نارنجی وزرد باشد، میزان راندمان عملکردی فضا افزایش خواهد یافت.

۱۶. در شاخص مرحله‌ی عمق، رنگ‌های آبی و سبز به ترتیب کمترین عمق یا کمترین مرحله‌ی عمق و رنگ‌های زرد و قرمز دارای بیشترین میزان عمق یا مرحله‌ی عمق هستند پس با توجه به کاربری درمانی فضا، هرچه فضاها بیشتر توسط رنگ‌های آبی و سبز اشغال گردد، عمق فضا کمتر و در نتیجه راندمان عملکردی فضا بیشتر خواهد بود.

۱۷. مرحله‌ی عمق با مخروط دید رابطه دارد به این معنی که فضای اشغال شده توسط شاخص مخروط دید، در تحلیل شاخص عمق، در مرحله عمق کم یا کمترین عمق قرار می‌گیرد. همچنین فرایند بررسی عمق در نرم‌افزارDepthmap مانند بررسی مرحله‌ی عمق در گراف‌ها یا نمودارهای توجیهی است.

فهرست منابع

- طالبیان. نیما، آتشی، مهدی؛ نبی زاده. سیما (۱۳۹۲). بیمارستان، تهران، انتشارات کتابکده کسری.
- نشریه ۱-۲۸۷ سازمان مدیریت برنامه ریزی کشور (۱۳۸۳). راهنمای برنامه ریزی و طراحی معماری بخش‌های بستری داخلی / جراحی، جلد یک، انتشارات سازمان مدبریت و برنامه ریزی کشور.
- هاشم نژاد، هاشم؛ مردمی، کریم ؛ حسن پور رحیم آباد، کسرا؛ باقری؛ ملیحه (۱۳۹۰). معماری مسیریابی طراحی فرآیندِ مسیریابی در معماریِ بناهای درمانی، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۴۸، صص. ۴۵-۵۶.
- Almhafdy A, Ibrahim N, Ahmad S, Yahya J (2013). Analysis of the courtyard functions and its design variants in the malaysian hospitals, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 105, pp. 171-182.
- Azzam Z (2005). The Social Logic of the Mosque: A Building and Urban Spatial Investigation, Proceedings of the The 5th International Space Syntax Symposium, Delft.
- Bellal T, Frank B (2003). The visibility graph: An approach for the analysis of traditional domestic M'zabite spaces, Proceedings, 4th International Space Syntax Symposium London.
- Bellal T (2007). Spatial Interface Between Inhabitants and Visitors in M'zab Houses, Proceedings, 6th International Space Syntax Symposium, İstanbul.
- Benedikt ML.To take hold of space: isovists and isovist fi elds, Environment and Planning B: Planning and Design,Vol. 6, pp. 47-65.
- Bustard W (1997). Space Evolution and Function in the Houses of Chaco Canyon, Proceedings of the 1th International Symposium on Space Syntax, London.
- Campos M, Fong P (2003). A proposed methodology to normalise total depth values when applying the visibility graph analysis, 4th International Space Syntax Symposium London.

- Hanson J (1988). Decoding Homes and Houses, Cambridge University Press, London.
- Hilier B, Hanson J (1984). The Social Logic Of Space, Cambridge University Press, London.
- Hilier B, Penn A, Hanson J, Grajewski T, Xu J (1993). Natural Movment: or Configuration and Attraction in Urban Pedestrain Movment, Enviroment and Planning B: Planning and Design, Vol. 20, No. 1, pp. 29-66.
- Hillier B (2007). Space is the Machine: A Configurational Theory of Architecture, Space Syntax Laboratory, London.
- Kim Youngchul, Hyun Woo Lee (2010). Analayzing user cost in Hospital: Methodological implication of space syntax to support whole-life target value design lean construction journal, pp. 55-65.
- Nicoletta S (2009). A new approach to the flows system analysis in the teaching hospitals, Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium, Stockholm.
- Road Building And Urban Change: a Morphological and Configurative Explanation of How Ring Roads Change the Pattern of Distribution of Shops in City and Town Centres, Proceedings of the 3th International Symposium on Space Syntax, Atlanta.
- Hill J (1998). Occupying Architecture: Between the Architect and the User, Routledge, London and New York.
- Van Nes A (2001). The One- and Two- Dimensional Isovists Analyses In Space Syntax, Research in Urbanism Series, Vol. 2.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی