

## ارزیابی سیستم بایگانی و تبادل تصویر از دیدگاه متخصصان: مطالعه کیفی



مهديه شجاعی باغینی

استادیار مدیریت اطلاعات سلامت مرکز تحقیقات انفورماتیک پزشکی، پژوهشکده آینده پژوهی در سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

mahdiehsh@gmail.com

مهدي دهنوی

دانش آموخته کارشناسی مدارک پزشکی دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

dehnavi.s.mahdi@gmail.com

1

### چکیده

سیستم بایگانی و تبادل تصویر (پکس)، با پردازش خودکار تصاویر پزشکی در ارتقای سلامت جامعه نقشی حیاتی دارد. در سالهای اخیر، پکس رشد زیادی در کشور ما داشته است. مطالعه حاضر به منظور بررسی دیدگاه متخصصان درمورد مزایا و محدودیت های استفاده از پکس و همچنین شناسایی راهکارهای موثر بر بهبود سیستم انجام گرفت. هدف آن جمع آوری توصیه های پزشکان برای بهبود سیستم و اجرای آن بود. بنابراین، مطالعه حاضر با رویکرد کیفی با استفاده از استراتژی تحلیل محتوای پنهان انجام شد. ۱۳ پزشک متخصص و رادیولوژیست، با سابقه حداقل سه سال سابقه کار با پکس، از دو بیمارستان تامین اجتماعی در این مطالعه شرکت کردند. داده ها با استفاده از مصاحبه های نیمه ساختاریافته جمع آوری و در نهایت کدگذاری شد. در نهایت، مزایا در سه طبقه اصلی بیمارستان، پزشک و بیمار دسته بندی گردید. همچنین مشکلات پکس در سه طبقه اصلی زیرساخت های ناکافی، عوامل انسانی و مشکلات مالی و هزینه ها قرار گرفت و در زمینه رفع مشکلات و به منظور بهبود پکس هم پیشنهاداتی ارائه شد. هر طبقه اصلی هم، به تناسب دارای تعدادی زیرطبقه بود. یافته های حاصل حاکی از این است که کلید اجرای موفقیت آمیز هر نوع فناوری اطلاعات سلامت، پذیرش کاربران نهایی است. پذیرش آنها تحت تأثیر مزایا و معایب قابل درک سیستم و کاربرد آن است. توسعه مزایای یک سیستم و رفع محدودیت ها و چالش های آن، در پذیرش کاربر و دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده آن سیستم موثر می باشد.

**واژگان کلیدی:** سیستم بایگانی و تبادل تصویر، رضایت کاربر، بیمارستان، تامین اجتماعی، رادیولوژی.

## مقدمه

امروزه، یکی از اصلی ترین ابزارهای تشخیص پزشکی تصویربرداری پزشکی است (org and eu, 2019). سیستم های تصویربرداری دیجیتال، از جمله نوآوری های فناوری اطلاعات سلامت هستند که از دهه ۱۹۸۰ در مراکز بهداشتی درمانی مورد استفاده قرار گرفته اند (Buabbas *et al.*, 2016). استفاده از روشهای تصویربرداری دیجیتال در بیشتر بیمارستانهای دنیا برای افزایش دقت، سرعت، بهره وری، کارایی و کیفیت درمان افزایش یافته است. اما این روش ها، به تنهایی قادر به ارائه خدمات با کیفیت و کاهش هزینه ها نیستند و برای مدیریت تصاویر پزشکی، به فناوری های دیگری مانند سیستم بایگانی و تبادل تصویر (پکس)<sup>۱</sup> نیاز دارند (Hasani, Hosseini and Sheikhtaheri, 2020). پکس را می توان سیستم اطلاعات الکترونیکی تعریف نمود که برای تهیه، ذخیره سازی، انتقال و نمایش تصاویر پزشکی استفاده می شود (Tzeng *et al.*, 2013). پکس، یک فن آوری منحصر به فرد است که نوعی مخزن متمرکز برای تمام داده های تصویربرداری فراهم می کند و تصاویر تشخیصی و گزارشات رادیولوژی را به صورت الکترونیکی به پزشکان در محل مراقبت ارائه می دهد (Hains, Georgiou and Westbrook, 2012).

2

طی ۱۰ سال گذشته، پکس مبتنی بر فناوری های دیجیتال ارتباطات و اطلاعات در رادیولوژی و به تعبیری در عملکرد پزشکی انقلابی ایجاد کرده است (Liu and Huang, 2020) و به یکی از مهمترین ابزارهای مورد استفاده در مراقبت از بیمار، در سراسر جهان تبدیل شده است. پکس به عنوان یکی از مهمترین سیستمهای اطلاعاتی مورد استفاده در مراکز بهداشتی درمانی، به پزشکان اجازه می دهد تا از راه دور در مورد موارد بیمار با سایر پزشکان ارتباط برقرار کرده و با آنها مشاوره کنند و تصاویر تشخیصی را از زوایای مختلف مشاهده کنند، بنابراین تشخیص و درمان بیمار را تسهیل می کند (AI- Kahtani *et al.*, 2021). Farzandipour *et al.*, 2021) همچنین منجر به بهبود جریان کار و بهبود عملکرد پزشکان می گردد (Abdekhoda and Salih, 2017). علاوه بر این، بهره وری بخشهای رادیولوژی را بهبود بخشیده و امکان دسترسی سریع، آنلاین و مبتنی بر وب را به تصاویر تشخیصی فراهم می کند (Hasani, Hosseini and Sheikhtaheri, 2020) (Mansoori, Erhard and Sunshine, 2012). براساس مطالعه Nitrosi و همکاران در ایتالیا، پس از اجرای پکس، زمان گزارش رادیوگرافی، سی تی اسکن<sup>۲</sup> و MRI به ترتیب به ۲۶،۷، ۲۰،۵ و ۱۱،۹ ساعت کاهش یافت (Nitrosi *et al.*, 2007). همچنین مطالعات دیگری نشان داده است که پکس باعث افزایش کارایی پزشکان، افزایش اثربخشی تشخیصی ها و کوتاه تر شدن میانگین زمان چرخش گزارش های رادیولوژی از ۸۰ ساعت به ۲۰ ساعت گردیده است (Mansoori, Erhard and Sunshine, 2012).

<sup>1</sup> - Picture Archiving and Communication Systems (PACS)

<sup>2</sup> computerized tomography (CT) scan

<sup>3</sup> Magnetic resonance imaging (MRI)

اهمیت پکس با گذشت زمان افزایش یافته و مزایای آن در مطالعات متعدد تأیید شده است. بر اساس برخی مطالعات، پکس می‌تواند طول مدت اقامت بیماران در بیمارستان کاهش را دهد (Alalawi, Eid and Albarrak, 2016). Nitrosi در مطالعه خود نتیجه گرفت که پکس می‌تواند طول مدت اقامت در بیمارستان را برای بیماران بخش اعصاب ۱۲٪ کاهش می‌دهد (Nitrosi et al., 2007). افزایش بهره‌وری و میزان استفاده از خدمات رادیولوژی می‌تواند از دیگر مزایای مهم پکس باشد (Mackinnon et al., 2008)(Hwang et al., 2016)(Nitrosi et al., 2007). نتایج تحقیق Hwang و همکاران نشان داد که پس از اجرای پکس، میزان استفاده از خدمات رادیولوژی ۰,۷۳٪ و سونوگرافی ۱,۰۳٪ افزایش یافته است (Hwang et al., 2016).

با وجود مزایای پکس و نقش حیاتی آن برای مراکز بهداشتی درمانی، پیاده‌سازی و استفاده از این سیستم‌ها با چالش‌هایی نیز همراه است (Abdekhoda and Salih, 2017). این گونه چالش‌ها می‌تواند منجر به تاخیر در پذیرش سیستم‌های اطلاعاتی، افزایش خطاهای پزشکی و همچنین عدم رضایت کاربر شود (Farzandipour et al., 2021). رضایت کاربر از پکس به عنوان یکی از معیارهای مهم ارزیابی موفقیت در استفاده از آن در نظر گرفته شده است (Abbasi et al., 2020). بنابراین لازمست هر نوع سیستم اطلاعاتی، از دیدگاه کاربران ارزیابی گردد. از آنجا که پزشکان متخصص و رادیولوژیست‌ها مهمترین کاربر پکس هستند، لذا بررسی دیدگاه آنها در مورد مزایا و معایب مشاهده شده و به دست آوردن پیشنهادات آنها برای بهبود عملکرد پکس مهمست. زیرا کاربران همواره نگرانی‌های زیادی در مورد استفاده از سیستم‌های اطلاعات دارند. رفع این نگرانی‌ها نیازمند درک میزان رضایت آنها می‌باشد (Cohen, Coleman and Kangethe, 2016).

در کشور ایران، مطالعات متعددی در خصوص میزان رضایت از پکس انجام شده است. با این حال پژوهشگران موفق به یافتن مطالعه‌ی مرتبطی در بیمارستان‌های تامین اجتماعی نشدند. با توجه به اینکه، سازمان تامین اجتماعی، پس از وزارت بهداشت دومین نهادی است که خدمات بهداشتی درمانی را به بیمه شدگان تحت پوشش ارائه می‌نماید. به عبارت دیگر سازمان تامین اجتماعی یا خود به عنوان عرضه‌کننده خدمات درمانی وارد عمل می‌شود و/ یا با هدایت متقاضیان به بازار آزاد خدمات درمانی، هزینه متقاضیان را تقبل می‌کند (SEPEHRDOST H.\*, 2012). لذا، پژوهشگران بر آن شدند این مطالعه کیفی را با هدف شناسایی و مقایسه چالش‌های استفاده از پکس را در بیمارستان‌های وابسته به سازمان تامین اجتماعی بررسی نمایند. یافته‌های این مطالعه می‌تواند توسط سایر بیمارستانها برای غلبه بر چالشها و پیاده‌سازی موفقیت آمیز سیستم‌های پکس استفاده شود.

### روش پژوهش

مشارکت‌کنندگان و روش‌ها

پژوهشگران براساس مساله و حدود تحقیق، پیش فرض فلسفی تفسیری را به عنوان سرمشق و مفروضات تجربه زیسته در نظر گرفته و براساس این پیش فرض، از رویکرد کیفی استفاده نمودند. با توجه به ماهیت تخصصی مفهوم، مصاحبه با خبرگان

استفاده گردید. بنابراین، استراتژی تحلیل محتوای پنهان به مثابه یک استراتژی بکار گرفته شد. همچنین براساس منابع علمی، برای انجام این مطالعه، تاکتیک تحلیل محتوای پنهان انتخاب گردید.

بنابر هدف مطالعه، جامعه مطالعه را پزشکان متخصص و رادیولوژیست‌ها تشکیل می‌دادند. برای انتخاب مشارکت کنندگان در مطالعه از نمونه گیری هدفمند و با حداکثر تنوع از نظر تخصص استفاده شد. معیارهای ورود به مطالعه، شامل شاغل بودن در یکی از بیمارستان تامین اجتماعی شهر مشهد، دارا بودن حداقل ۳ سال سابقه کار با پکس در بیمارستان‌های مذکور و تمایل به شرکت در مطالعه بود.

طبق هدف پژوهش، ابزار مناسب برای گردآوری داده‌ها مصاحبه بود که به شکل نیمه ساختارمند انجام گردید. مصاحبه‌ها در سال ۱۳۹۹ انجام شد. قبل از انجام مصاحبه، اهداف پژوهش و مشخصات تیم پژوهش برای مصاحبه شونده‌گان شرح داده شد و رضایت آگاهانه آنان اخذ شد. مصاحبه‌ها به صورت حضوری انجام شد. برای انجام مصاحبه با صاحب‌نظران هماهنگی لازم صورت می‌گرفت. مصاحبه‌ها در زمان و مکان مورد نظر مصاحبه شونده‌گان صورت گرفت. مصاحبه‌ها توسط نویسنده اول انجام می‌گرفت. برای انجام مصاحبه، یک راهنمای مصاحبه با استفاده از نظرات متخصصان و تیم پژوهش و بر مبنای هدف مطالعه تهیه شد. مدت زمان هر یک از مصاحبه‌ها بین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه بود. پاسخ‌های خبرگان، با استفاده از گوشی موبایل ضبط شد. علاوه بر این، برای ثبت اطلاعات در حین مصاحبه از یادداشت برداری نیز استفاده شد. بلافاصله پس از اتمام هر مصاحبه، متن مصاحبه‌ها چندین بار گوش داده شد و کلمه به کلمه تایپ گردید تا در صورت لزوم، سوالات مصاحبه اصلاح شده یا سوالات جدید به راهنمای مصاحبه اضافه شود. مصاحبه‌ها تا رسیدن به سطح اشباع ادامه یافت. در پژوهش حاضر اشباع داده‌ها با انجام ۱۳ مصاحبه مشاهده شد.

در نهایت به منظور انجام تجزیه و تحلیل اطلاعات، بنا بر نظر چارمز، ۲۰۰۶ از روش تجزیه و تحلیل به صورت کدگذاری بر روی متن استفاده گردید (Charmaz, 2006). بدین منظور از روش تحلیل محتوای کیفی بر اساس روش گرانهام و لاندمن استفاده گردید (Graneheim and Lundman, 2004). برای تحلیل داده‌ها ابتدا متن مصاحبه‌ها مطالعه می‌شد، پس از اینکه یک برداشت کلی از مصاحبه‌ها صورت گیرد، سپس مجدداً چندین بار متن مصاحبه‌ها بررسی می‌گردید تا کدهای اولیه از مصاحبه‌ها استخراج شد. پس از آن، کدهای اولیه با یکدیگر مقایسه و کدهای مشابه، در طبقه‌های فرعی قرار گرفت. در ادامه، با مقایسه مداوم طبقات فرعی و براساس تناسب و تشابه آنها، هر یک درون طبقات اصلی که حاوی مضامین اصلی تحقیق بودند و دارای درجه‌ای از انتزاع بودند، قرار گرفت. بدین منظور از نرم افزار MAXQDA 20 استفاده شد.

برای اطمینان از قابلیت اطمینان داده‌ها، از معیارهای ارزیابی لینکلن و گوبا استفاده شد، که عبارتند از: قابلیت اعتبار، انتقال پذیری، قابلیت اعتماد و قابلیت تأیید (Lincoln, Guba and Pilotta, 1985).

4 Saturation

5 Lincoln & Guba



### ملاحظات اخلاقی

مشارکت داوطلبانه، رضایت کامل و آگاهانه مشارکت کنندگان و دادن حق کناره گیری به آنها، قرار دادن نتایج در اختیار مشارکت کنندگان (در صورت درخواست آنها) و رعایت اصول اخلاقی مصاحبه شامل رازداری نتایج و تأکید بر حفظ اطلاعات از جمله ملاحظات اخلاقی بود که مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت.

### محدودیت های تحقیق

حجم بالای کار متخصصان، یکی از محدودیت های اصلی تحقیق بود، بنابراین پژوهشگران برای جمع آوری اطلاعات در ساعات کاری پایین و با هماهنگی قبلی حاضر شدند.

### یافته ها

تمامی شرکت کنندگان در مطالعه آقا بودند، همه آنها تجربه ۵ سال و بیشتر برای کار با پکس را داشتند. اکثر آنها متخصص طب اورژانس بودند و در رنج سنی بالای ۵۰ سال قرار داشتند (جدول ۱). ۷۷ درصد از شرکت کنندگان اعلام نمودند که استفاده از پکس را به سایر همکاران خود در مراکز دیگر پیشنهاد می نمایند و ۲۳ درصد هم تجربه مشاوره با پزشکان خارج از مرکز را از طریق پکس داشتند و از این تجربه، رضایت داشتند.

### جدول ۱ - اطلاعات جمعیت شناختی مصاحبه شوندها

متغیر	فراوانی
سن	۵۰-۵۵
	۵۵-۶۰
	۶۰ <
تخصص	رادیولوژی
	طب اورژانس
	ارتوپدی
	جراح مغز و اعصاب
سابقه کار با پکس	۱۵ >
	۱۵-۲۰

۴	۲۰-۲۵	
۵	۲۵-۳۰	

در ابتدا مزایای پکس بررسی و کدگذاری شد. پس از حذف و ادغام در مراحل مختلف تجزیه و تحلیل، سرانجام، کدها در سه طبقه بیمارستان، پزشک و بیمار دسته بندی گردید. هر طبقه، براساس مورد به تعدادی زیر طبقه تقسیم گردید (جدول ۲).

### بیمارستان

این طبقه به چهار زیر طبقه بهبود مدیریت بیمارستان، کاهش خطاهای پزشکی، یکپارچه سازی سیستم و صرفه جویی در هزینه ها دسته بندی شد، مد نظر همه شرکت کنندگان بود. به عنوان نمونه، برخی از آنها ذکر می گردد.

"... تا جایی که نظارت داشتیم کیفیت عکس ها در حد کیفیت استاندارد جهانی است" (P3).

6

"سرعت عمل . زمان هم برای نیروها کمتر شده و هم برای بیماران و هم کیفیت کار و من حیث المجموع باعث شده که صرفه جویی منابع داشته باشیم و صرفه جویی در نیروی انسانی و بدترین قسمت که خطای نیروی انسانی در سیستم قبل بود در این سیستم جلوی آن گرفته شده" (P1).

"خیلی خوب بوده. دسترسی سریع از طریق اینترنت مثلا داخل خانه. این یک دیدگاه خوبی است. یکی دیگر از مسائلی که خیلی مهم بود بحث اقتصاد درمان بوده. همیشه مشکل با پرینتر داشتیم. کیفیتها خوب نبود. عکسها در شرایط نگهداری بد کیفیت ش هم از هم می پاشید. پاکت بزرگ هم باید می خریدیم" (P3).

" به تشخیص و درمان بهتر کمک کرده. هزینه پرینت کم شده، رفت و آمد پزشکان و بیماران کم شده. زمانها سریعتر شدند، تشخیص برای پزشکان اورژانس (پزشک عمومی)، اگر مشکوک بود، سریع به پزشک متخصص اطلاع داده میشه و او هم به نزدیکترین سیستم به خود، مثل گوشی یا سیستم PC جواب قطعی را می تواند بده" (P6).

" دسترسی لحظه ای به کلیشه بیمار، کیفیت بهتر تصاویر، از رفتن کلیشه و صرفه جویی هزینه ها آرشيو راحت تر، صرفه جویی هزینه ها، کیفیت بهتر تصاویر" (P10).

### پزشک

این دسته از مزایا، نیز مورد تاکید اکثر شرکت کنندگان بود و آنها معتقد بودند که پکس، مزایایی برای آنها داشته، که عمده ترین آنها عوامل انسانی، مزایای سیستمی، یکپارچه سازی سیستم، صرفه جویی در زمان، دسترس پذیری اطلاعات، ارتقای فرایند مدیریت داده ها، بهبود تشخیص پزشکی و کیفیت مراقبت و کاهش خطاهای پزشکی است. در این میان، بهبود تشخیص

پزشکی و کیفیت مراقبت و صرفه جویی در زمان مورد تاکید تمامی متخصصان بود. در ادامه اظهار نظر برخی از شرکت کنندگان ارائه شده است.

"کیفیت تصاویر و امکان بررسی دقیق تر ایمنی بیمار تسریع و تشخیص و درمان" (P2).

"باعث بیمار تسریع و تشخیص و درمان شده. بخاطر اینکه میتونیم دانسیته را تغییر بدیم. بزرگ کنیم. بچرخونیم سه بعدی ش کنیم. رزولیشن را عوض کنیم" (P7).

"مهم این است که آقای دکتر فلان ۳۶۰ گزارش می خواهد بنویسد. هر کدام را که خواسته باشد از تو پاکت دربیاره و گزارش بنویسه کلی وقت ش را می گیره. ولی با این سیستم با زدن یک کلید عکس ها را یکی یکی نگاه می کند. بعد با تکنولوژی راحت می شه نور داد کوچک و بزرگ کرد زاویه را عوض کرد برای تشخیص و گزارش بهتر. کنتراست کم و زیاد کرد" (P3).

"همین که می توانیم حتی از داخل خانه و با گوشی شخصی می توام پیگیر عکس و درمان بیمار یا مشورت از طریق تماس اورژانس بیمارستان باشیم و عکسها را مشاهده کنیم، مشخص است که این سیستم چقدر کمک کرده" (P11).

7

#### بیمار

مزایای پکس برای بیماران در دو زیرطبقه بهبود رضایت مندی بیمار و بهبود تشخیص پزشکی و کیفیت مراقبت قرار گرفت که اکثر پاسخ دهندگان بر آن اتفاق نظر داشتند.

یکی از پزشکان در این مورد اظهار داشت: "این باعث شده که پرت زمان نداشته باشیم و نتیجه بهتری بگیریم. یعنی اینکه زمانی را که بیمار داره از دست میدی را خریدیم" (P1).

پزشکان دیگری هم معتقد بودند دسترسی آنلاین به متخصص منجر به بهبود کیفیت مراقبت بیمار شده است. "در دسترس بودن. یک مورد را که شک می کنن بلافاصله تماس می گیرند و من هر جا باشم حتی تو خیابون می تونم عکس را ببینم و نظر بدهم. تا مراقبت بیمار با کیفیت و بدون اتلاف وقت شروع بشه" (P13). "تأثیر در امور بیماران و دسترسی به پرونده گرافی بیماران در جاهای مختلف" (P12).

جدول ۲- مزایای پکس از دیدگاه متخصصان

ردیف	کد اولیه	زیر طبقه	طبقه
۱	بهبود عملکرد و کارایی فرایندهای مراقبت بالینی	بهبود مدیریت بیمارستان	بیمارستان
۲	بهبود رضایت شغلی		
۳	بهبود تعامل و روابط کارکنان		

		بهبود ارتباطات سازمانی و همکاریها در بین پزشکان	۴
		بهبود ارتباط با پزشکان خارج از بیمارستان	۵
		بهبود خدمات رادیولوژی از راه دور	۶
		بهبود کاربردهای تحقیقاتی	۷
		بهبود کاربردهای آموزشی	۸
		دسترسی سریع به اطلاعات و تصاویر و گزارشات	۹
		بهبود قابلیت انتقال داده ها	۱۰
		تسریع در تشخیص و درمان بیمار	۱۱
		کاهش متوسط بستری در بیمارستان	۱۲
		کیفیت خدمات پشتیبانی	۱۳
		آرشیو راحت تر	۱۴
		حذف کاغذ و کمک به حفظ محیط زیست	۱۵
	کاهش خطاهای پزشکی	کاهش تعداد تصاویر گمشده	۱۶
		کاهش میزان ازائه تصاویر به بیمار اشتباه	۱۷
		کاهش میزان خطاهای پزشکی	۱۸
	یکپارچه سازی سیستم	سازگار با سیستم سایر مراکز بدلیل رعایت استانداردهای جهانی	۱۹
		سخت افزار استاندارد	۲۰
		یکپارچگی با سیستم اطلاعات بیمارستان	۲۱
	صرفه جویی در هزینه ها	کاهش نیاز به فضای ذخیره سازی فیزیکی کلیشه ها	۲۲
		کاهش میزان استفاده از کاغذ	۲۳
		کاهش هزینه فیلم، جوهر و چاپ عکس	۲۴
		کاهش تعداد آزمایشات و معاینات	۲۵



		کاهش آزمایشات و معاینات تکراری	۲۶
		کاهش تعداد نیروی کار	۲۷
		کاهش هزینه پزشکان آنکال	۲۸
		کاهش هزینه مادی و معنوی حضور رادیولوژیست در بیمارستان، در ساعات غیر اداری	۲۹
		کاهش هزینه رفت و آمد پزشکان متخصص و رادیولوژیست ها	۳۰
پزشک	عوامل انسانی	بهبود رضایت شغلی	۳۱
		بهبود تعامل و روابط بین کادر درمان	۳۲
		بهبود روحیه به دلیل کاهش فشار کاری	۳۳
	مزایای سیستمی	نرم افزار کاربر پسند	۳۴
		آموزش راحت نرم افزار	۳۵
		سهولت استفاده از سیستم	۳۶
		سازگاری نرم افزار با نیازهای کاربر	۳۷
		وضوح تصاویر	۳۸
		کیفیت اطلاعات	۳۹
		کیفیت سیستم	۴۰
		کیفیت خدمات پشتیبانی	۴۱
		یکپارچه سازی سیستم	قابلیت ادغام با سایر نرم افزارها
	صرفه جویی در زمان	تسریع گردش کار	۴۳
		تسریع پردازش تصویر	۴۴
		تسریع انتقال تصاویر	۴۵
		کاهش زمان چرخش گزارش	۴۶
		کاهش زمان جستجو تصاویر	۴۷

		کاهش تاخیر در مراقبت از بیمار	۴۸
		کاهش تاخیر زمانی در گزارش نویسی	۴۹
		تسریع دسترسی از خارج محل کار	۵۰
		تسریع در تشخیص و درمان بیمار	۵۱
		تسریع در تصمیم گیری برای پزشک اورژانس	۵۲
		کاهش رفت و آمدها	۵۳
	دسترس پذیری اطلاعات	امکان دسترسی از خارج محل کار	۵۴
		دسترس لحظه ای به تصاویر و گزارشات	۵۵
		قابلیت پیگیری تصاویر با تلفن همراه	۵۶
		بهبود ارتباطات بین سازمانی و همکاری با پزشکان خارج از بیمارستان	۵۷
	ارتقای فرایند مدیریت داده ها	سهولت مدیریت داده‌ها، با حذف تصاویر یکسان	۵۸
		کاهش تصاویر تکراری در پرونده بیمار	۵۹
		تجمع معاینات و داده‌های بیمار	۶۰
		قابلیت دسترسی به نتایج قبلی بیمار	۶۱
	بهبود تشخیص پزشکی و کیفیت مراقبت	تشخیص دقیق تر بیماری‌ها، به دلیل تجزیه و تحلیل و مشاهده پیشرفته	۶۲
		ایجاد تغییراتی در تصاویر برای سهولت تحلیل و بررسی	۶۳
		ارائه طیف گسترده‌ای از ابزارها، نمایش بهتر تصاویر	۶۴
		امکان تغییر دانسیته، رزولیشن، کنتراست، بزرگنمایی و ابعاد تصاویر	۶۵
		ذخیره سازی تصاویر استاندارد دو بعدی در کنار تصاویر سه بعدی	۶۶
		امکان بررسی تاریخچه رادیولوژی بیماران و روند تغییر بیماری و مقایسه نتایج با مطالعات مختلف	۶۷
	کاهش خطاهای پزشکی	کاهش تعداد تصاویر گمشده	۶۸
		تسریع دسترسی به تصاویر و گزارشات	۶۹

		سهولت شناسایی و اصلاح خطاها	۷۰
		پیشگیری از خطای پزشکی	۷۱
		جلوگیری از ارائه عکس رادیولوژی به بیمار اشتباه	۷۲
بیمار	بهبود رضایت مندی بیمار	کاهش تابش پرتوهای خطرناک	۷۳
		کاهش نیاز به گرفتن تصاویر مجدد و دوباره کاری	۷۴
		کاهش نیاز به ویزیت مجدد بیمار	۷۵
		کاهش هزینه‌ها	۷۶
		کاهش زمان مورد انتظار	۷۷
		کاهش زمان معاینه	۷۸
	بهبود تشخیص پزشکی و کیفیت مراقبت	تسریع در تشخیص و درمان	۷۹
		تشخیص دقیق تر بیماری‌ها	۸۰
		ارتقای کیفیت خدمات به بیماران	۸۱
		کاهش خطاهای پزشکی	۸۲

11

در این مطالعه، ضمن بررسی مزایای پکس از دیدگاه متخصصان، مشکلات مربوط به این سیستم و همچنین راهکارهای رفع این گونه مشکلات نیز بررسی گردید. مشکلات پکس از دیدگاه متخصصان در سه طبقه اصلی قرار گرفت؛ زیرساخت های ناکافی، عوامل انسانی و مشکلات مالی و هزینه‌ها. ضمن اینکه هر طبقه دارای زیرطبقاتی نیز هست (جدول ۳).

### زیرساخت های ناکافی

طبقه مربوط به زیرساخت های ناکافی، به پنج زیر طبقه فنی، ظرفیت ذخیره سازی تصویر، عدم پشتیبانی دائمی از اطلاعات، ارتباط خارج سازمانی و مسائل سازمانی تقسیم گردید. هر یک از شرکت کنندگان، بسته به تخصص، مسایل و مشکلاتی را ذکر نمودند. در این راستا، اظهارات برخی شرکت کنندگان بیان می گردد. مهمترین این مشکلات، مربوط به قطع شدن سیستم و اینترنت و سرعت پایین اینترنت می باشد. که اکثر شرکت کنندگان به آن اشاره نمودند و از آن شاکی بودند.

"حافظه سیستم که هر چند وقت باید پاک شود و عکسها از بین می رود" (P7).

"در جاهای مختلف spell مختلف برای نام بیمار ثبت میشه. مثلاً سی تی یک spell، واحد MRI یک spell و اینها پیدا کردنشون مشکل است. spell ها خیلی اشتباه است. و منجر به خطاهای انسانی میشه" (P4).

"اشکالی که داره اینها پاراکلینیک را تبدیل کرده اند به عکاسی. عکسها هیچکدوم گزارش نداره. در مورد رشته ما هیچکدوم از همکارا گزارش را نگاه نمی کنند. اما یک ارزش حقوقی این کار هست که هیچ موقع این کار انجام نمی شه. مثلاً همینجا من که MRI می نویسم عکس را می آورند بدون گزارش. ولی در اصل گزارش همراه با عکس باید باشه. چه من گزارش را بخونم چه نخونم. از لحاظ قانونی گزارش باید باشه. گزارش ارزش قانونی داره و جزئی از کار است. وگرنه اینجا عکاسی نیست" (P9).

"فقط مشکلی که دارد اینه که اگر بیماری که اگر عکسش را خواسته باشه برای داخل مجموعه خوبه و همه به آن دسترسی دارند ولی برای خارج بیمارستان بخاطر دسترسی سخت تر برای بیمار مشکل ایجاد می کنه" (P7).

#### عوامل انسانی

دسته مسائل مرتبط با عوامل انسانی هم که خود به دو دسته نگرش و آموزش طبقه بندی شد. مساله عدم آموزش و آموزش ناکافی، مد نظر اکثر شرکت کنندگان بود و اظهار داشتند نرم افزار را حین انجام کار آموخته اند و هیچ آموزشی قبل و بعد از پیاده سازی پکس در کار نبوده است. به عنوان نمونه، برخی از اظهارات متخصصان ذکر می گردد.

"با آیکونها خودم کار کردم. کلاسی در کار نبوده. آموزشی نیز در کار نبوده. آموزش خیلی مهمه" (P3) و (P7).

"کمی زمان، آموزش عدم دریافت فیدبک از کاربر از چالش های منفی بوده" (P2).

"طرح خوب بوده ولی برای ما پزشکان ارتوپدی به نظرم وقت گیره" (P8).

#### مشکلات مالی و هزینه ها

مشکلات مالی و هزینه ها، مربوط به هزینه های اولیه و جانبی راه اندازی و نگهداری پکس می باشد البته این مساله به نسبت سایر طبقات کمتر مطرح گردید. زیرا اکثر متخصصان معتقد بودند که بکارگیری پکس منجر به صرفه جویی در هزینه ها می گردد. در مورد این مساله، متخصص شماره ۹ معتقد است که "... ممکنه که در ظاهر با این کار فیلم حذف بشه. صرفه جویی بشه. نه. من بسیار به این موضوع شک دارم. هزینه زیرساخت ها را حساب نمی کنیم. تعمیرات پشتیبانی هیچکدوم از اینها را حساب نمی کنیم. نوشتن برنامه. یک دونه کلیشه را کنار سی دی میگذاریم می گیم که هزینه سی دی از کلیشه کمتره و می گوییم که صرفه جویی انجام شده" (P9).



جدول ۳- مشکلات پکس از دیدگاه متخصصان

ردیف	کد اولیه	زیر طبقه	طبقه
۱	قطعی اینترنت	فنی	زیرساخت های ناکافی
۲	حجم باند و سرعت پایین اینترنت		
۳	قطعی برق		
۴	خرابی های مکرر سیستم		
۵	هنگ کردن سیستم		
۶	پشتیبانی ناکافی		
۷	جستجوی دشوار در نرم افزار، بدلیل املای متفاوت اسامی بیماران		
۸	عدم ثبت گزارشات همراه با تصاویر		
۹	زمان بر بودن تایپ گزارشات		
۱۰	دشواری بودن تایپ گزارشات		
۱۱	نیاز به ویزیت مجدد بیمار، به دلیل عدم تایپ شرح حال در سیستم		
۱۲	حجم کم فضای سرور و فضای ذخیره سازی	ظرفیت ذخیره سازی تصویر	
۱۳	حذف دوره ای تصاویر، به دلیل کمبود حافظه سیستم		
۱۴	امکان حذف تصاویر قبلی	عدم پشتیبانی دائمی از اطلاعات	
۱۵	عدم سازگاری سیستم با سیستم خارج از کشور، برای مشاوره	ارتباط خارج سازمانی	
۱۶	مشکل دسترسی از خارج بیمارستان		
۱۷	بکارگیری سی دی برای ارتباط با خارج از بیمارستان		
۱۸	ناسازگاری بین الزامات بیمارستان با پکس	سازمانی	
۱۹	عدم تناسب پکس با HIS		
۲۰	اتلاف وقت	نگرش	عوامل انسانی

		دست و پا گیر بودن	۲۱
		بدون کاربرد	۲۲
		ایجاد تعهد اضافی برای کادر درمان	۲۳
		افزایش حجم کاری	۲۴
		از دست دادن زمان معاینه بیمار	۲۵
		عدم دریافت فیدبک از کاربر	۲۶
		آموزش ناکافی	آموزش
مشکلات مالی و هزینه‌ها	هزینه‌های اولیه	خرید تجهیزات سخت افزاری پکس	۲۸
		خرید نرم افزار پکس	۲۹
		آموزش کاربران	۳۰
		سی دی	۳۱
	هزینه‌های جانبی	پشتیبانی	۳۲
		تعمیرات	۳۳
		مستهلك شدن تجهیزات	۳۴
		به روز رسانی سیستم	۳۵
		نگهداری و توسعه سرورها	۳۶
		نگهداری آرشیو	۳۷

در زمینه رفع مشکلات و به منظور بهبود پکس هم پیشنهاداتی ارائه شد (جدول ۴). در زمینه مشکلات زیرساخت‌ها، بیشترین تاکید مبنی بر بکارگیری اینترنت پرسرعت با حجم باند بالا بود. علاوه بر این، پیشنهاداتی برای خرید تجهیزاتی مثل دیکتافون، مانیتورهای با کیفیت، خرید نرم افزارهای داخلی و ... هم ارائه گردید. در این راستا، اظهارات برخی شرکت کنندگان بیان می‌گردد.

"نه همین نرم افزار خوب هست. ولی مشکلی که هست ما باید رپورت ها را تایپ کنیم. ما نیاز به دیکتافون داریم. یعنی همینطور که می‌گیم تایپ هم شود. من نمی‌دونم چرا اینها این را نمی‌گیرند. بخاطر فرصتی که ندارم این تعداد عکس را رپورت کنم دیکتافون خیلی خوبه و کوچکترین جزئیات را میتوانم بگویم و تایپ شود. اگه اینجوری باشه دیگه نیازی به منشی نیست. الان هم منشی اصلا همه را تایپ نمی‌کنه" (P13).

"اگر شرکت دیگری که source داخلی داشته باشه و پیشنهاد بدهند آنرا قبول می‌کنم. بخاطر اینکه کشورهای دیگر بحث پشتیبانی مطرح می‌شه و به مشکل می‌خوریم. برای برنامه های خارجی هم همینطور بخاطر اینکه پرونده های بیماران جزو اسناد امنیتی است لذا اگر برنامه ای با source داخلی باشد بهتره" (P3).

برای برقراری ارتباط مطمئن با خارج از بیمارستان، اکثر متخصصان به بکارگیری فضای مجازی تاکید داشتند. البته استفاده از سی دی و فلش مموری هم برای ارتباط با خارج از بیمارستان پیشنهاد گردید.

"با توجه به مشکلات ساختاری که داریم، اینترنت مشکل داهد و پشتیبانی بایگانی این عکسها به مشکل می‌خوره توصیه اینه که سی دی داده بشه" (P1).

15

درمورد مساله، ظرفیت پایین فضای ذخیره سازی تصاویر، پیشنهاداتی ارائه شد که مهمترین آنها عبارتند از؛ استفاده از فضای ابری برای ذخیره سازی تصاویر که خود به بهبود برقراری ارتباط با خارج از بیمارستان هم کمک می‌کند.

"پیشنهادی دادم این بود که ما هاردها را بجای اینکه بخریم فضای مجازی بخریم به قول معروف cloud کنیم. فضای مجازی همیشه هاردهایی دارند که پشتیبانی خوبی دارند. همیشه هم تعهد دارند. ولی نگهداری این هارد در اتاق من امنیت نداره. من تاکید به خرید فضای مجازی دارم بصورت cloud که از امنیت لازم هم برخوردار باشه. هزینه ای که برای نگهداری این سرورهای cloud هزینه می‌شود بسیار به مراتب کمتر از هزینه ای است که برای خریدشون و نگهداری شون در داخل بصورت هارد باید نگهداری شود" (P3).

مهمترین راهکار بهبود چالش های مربوط به عوامل انسانی، آموزش صحیح و کامل نرم افزار حین انجام کار و همچنین ارزیابی و به روزرسانی سیستم مطابق نیاز کاربران بود. البته یک نفر از متخصصان هم معتقد بود برای حل مشکل باید به استفاده از روش سنتی و کلیشه رادیولوژی برگشت.

"آموزش حین کار باعث میشه که کیفیت کار هم بالا برود" (P1).

"سیستم نیاز به ارزیابی مستمری و منظم و رفع مشکلات از دید کاربران و ارتقاء سیستم و رفع مشکلات فعلی" (P2).

"... مثل هر چی که داریم باید هر مراقبت کنیم و رسیدگی کنیم این طرح هم مستثنی نیست. Update شود و تجهیزات به روز شود. صرفه جویی که داره می‌شه بخاطر این سیستم هست. پس باید این ور هم دیده شود. باید زیرساخت ها هم برای

همه همکارا حاضر بشه. از اونطرف باید کلاس آموزشی برا همکاران و همچنین برای پزشکان از جمله رادیولوژیست هم گذاشته بشه" (P3).

"ضرورتی به ایجاد و نصب این سیستم در مراکز نمی بینم. قرار نیست که جاهای دیگه دنیا این کار را بکنند و ما هم انجام بدیم و بگیم که ما هم داریم. با این مشکلات اینترنت داریم باید از همان سیستم کلیشه استفاده کنیم" (P9).

به منظور بهبود مسائل قانونی، تطبیق پکس با سیستمهای موجود در سایر بیمارستان های کشور و خارج از کشور و عقد قرارداد تامین اجتماعی یا وزارت بهداشت، با رادیولوژیست های خارج از کشور پیشنهاد شد.

"... تمام دنیا دارن دورکاری می کنن. اگر رادیولوژیست ما در یک مرکز تعدادش کم هست می تونن با جاهایی دیگه قرارداد ببندند که رادیولوژیست دارن و به پکس هم مجهز هستند. اونا ریپورت کنند و هزینه شو بگیرند. ریپورت رادیولوژی باید مسوولیت پذیری هم داشته باشند... پس چه خوبه که سازمان یا وزارتخونه با رادیولوژیست های خارج از کشور با توجه به سیستم پکس برون قرارداد ببندند" (P1).

جدول ۴- راهکارهای ارایه شده توسط متخصصان برای بهبود عملکرد پکس

ردیف	کد اولیه	زیر طبقه	طبقه
۱	سرور قوی	فنی	زیرساخت ها
۲	اینترنت ملی پرسرعت		
۳	وجود شبکه امن و با پهنای باند مناسب		
۴	بکارگیری نرم افزارهایی با source داخلی، برای رعایت امنیت اطلاعات بیماران		
۵	سرچ بیماران براساس ID آنها، به جای سرچ براساس املا نام بیمار		
۶	دیکتافون برای تایپ گزارشات		
۷	افزایش تعداد مانیتورهای باکیفیت		
۸	ذخیره سازی تصاویر در حافظه بافر در اورژانس برای بازیابی سریعتر		
۹	ذخیره سازی ابری و فضای مجازی		
۱۰	کاهش حجم تصاویر با نرم افزار، با حفظ کیفیت آنها		
۱۱	به روز رسانی و ارتقاء سیستم		



		به روزرسانی مداوم تجهیزات	۱۲
		ارزیابی مستمر و منظم سیستم از دید کاربران	۱۳
		سرمایه گذاری برای ارتقای زیرساخت های پکس، در خارج از بیمارستان	۱۴
	ارتباط با خارج بیمارستان	بکارگیری فضای مجازی برای ارتباط با خارج مرکز	۱۵
		اینترانت برای دسترسی به اطلاعات و تصاویر خارج از بیمارستان	۱۶
		استفاده از فلش برای ارتباط با خارج مرکز	۱۷
		استفاده از سی دی برای ارتباط با خارج مرکز	۱۸
		برقراری امکان دسترسی به سیستم، برای پزشکان خارج از مرکز	۱۹
	ذخیره سازی	نگهداری طولانی مدت تصاویر مهم و خاص	۲۰
		ذخیره سازی دائمی تصاویر	۲۱
		حذف عکس های قدیمی تر	۲۲
		ذخیره سازی گزارشات در کنار تصاویر	۲۳
		دسترسی فوری به تصاویر در ۲۴ ساعت اولیه برای بازیابی سریع تر	۲۴
		دسترسی فوری به تصاویر در ۴۸ ساعت اولیه و سپس انتقال به سرور	۲۵
		دسترسی آنلاین به تصاویر از طریق فضای ابری	۲۶
	قانونی	تطبیق پکس با سیستمهای موجود در سایر بیمارستان های کشور و خارج از کشور	۲۷
		عقد قرارداد تامین اجتماعی یا وزارت بهداشت، با رادیولوژیست های خارج از کشور	۲۸
عوامل انسانی	آموزش	آموزش حین کار	۲۹
	نگرش	استفاده از روش سنتی و کلیشه رادیولوژی	۳۰
		ارزیابی و به روزرسانی سیستم مطابق نیاز کاربران	۳۱

در پایان از متخصصان خواسته شد، به پکس مورد استفاده در بیمارستان، از ۲۰ نمره دهند. میانگین نمره ی داده شده ۱۷,۴ شد. همچنین یک سوال باز درمورد مدت زمان نگهداری تصاویر در سیستم هم از شرکت کنندگان پرسش شد، که اکثرا (۵۴٪) با نگهداری حداقل ۵ سال موافق بودند.

#### بحث

هدف از انجام این تحقیق، بررسی پکس بیمارستان های تامین اجتماعی بود. جهت تحقق آن، از روش تحقیق کیفی، به منظور دستیابی به عمق تجارب مشارکت کنندگان، استفاده شد. براساس نتایج، مزایا به سه دسته مزایای پکس برای بیمارستان، پزشکان و بیماران تقسیم گردید. مهمترین مزایای پکس، از دیدگاه تمامی متخصصان دسترسی سریع به اطلاعات و تصاویر و گزارشات و بهبود قابلیت انتقال داده ها بود که منجر به تسریع در تشخیص و درمان بیمار می گردد. این نتیجه در مطالعات انجام شده قبلی هم مطابقت دارد (Al-Kahtani *et al.*, (Hasani, Hosseini and Sheikhtaheri, 2020) (Abodahab *et al.*, no date) (Ivanov *et al.*, 2020) (Ivanov *et al.*, 2021). علاوه بر این، طبق اظهارات متخصصان، پکس می تواند با بهینه سازی کیفیت تصویر و قابلیت دسترسی به آنها، منجر به افزایش بهره وری و کارایی و کیفیت مراقبت گردد. این یافته در مطالعات قبلی هم تاییده شده است (Buabbas *et al.*, (Alalawi, Eid and Albarrak, 2016) (Aldosari, Saddik and Al Kadi, 2018).

بنابر نتایج مطالعه، پکس می تواند منجر به صرفه جویی در زمان گردد و هم پزشکان متخصص و رادیولوژیست ها و هم بیماران از مزایای حاصل از آن بهره مند شوند. این نتایج با مطالعات مورد بررسی دیگر هم مطابقت دارد (Kovacs *et al.*, 2019) (Lepanto *et al.*, 2006) (Shields, 2010).

یکی دیگر از مزایایی که توسط اکثر متخصصان بیان شد، کاهش هزینه ها بود. هر چند تعداد کمی از متخصصان درمورد کاهش هزینه ها توافق نداشتند. که با نتایج مطالعات عباسی و همکاران، Kovacs و همکاران، Abodahab و همکاران همخوانی دارد و با نتایج مطالعه ی Ivanov و همکاران مغایرت دارد (Abbasi *et al.*, (Ivanov *et al.*, 2020) (Abodahab *et al.*, no date) (Kovacs *et al.*, 2019) (Kovacs *et al.*, 2020) فناوری پکس هزینه های مستقیم و غیرمستقیم و منافع ملموس و غیر ملموس دارد، که لازمست اقتصاددانان با بررسی همه موارد درمورد هزینه مفعیت آن نظر دهند (Hilsenrath *et al.*, 1991) (Straub and Gur, 1990).

معایب و موانع استفاده از سیستم، تأثیر منفی بر کاربران داشته و مانع استفاده مناسب از سیستم می شود. مهمترین مانع مطرح شده در این مطالعه، مشکل قطعی اینترنت و/ یا سرعت پایین آن و همچنین خرابی های مکرر سیستم بود که منجر به بروز اختلالاتی دربرکارگیری پکس می شود. این اختلالات بر رضایت کاربر و رضایت بیمار تأثیر منفی گذاشته، منجر به کاهش کیفیت مراقبت نیز می گردد. این محدودیت در مطالعه ی Al-Kahtani و همکاران و Farzandipour و همکاران هم مطرح شده است و کاربران مورد مطالعه در مطالعات آنان نیز از کند بودن اینترنت و قطعی سیستم شاکی بودند (Al-Kahtani *et al.*, 2021) (Farzandipour *et al.*, 2021). همچنین نتایج مطالعه دیگری نشان داد که آموزش و

زیرساخت های ناکافی، استفاده از پکس را به کاربران تحمیل نموده است (Konstantinidis and Apostolakis, 2020). مسلم است که انتقال داده ها در پکس، نیازمند اینترنت مطمئن با سرعت و حجم بالا می باشد (Eichelberg, Kleber and Kämmerer, 2020). بنابراین لازمست مسوولان به این زیرساخت مهم و اولیه برای پکس توجه بیشتری داشته باشند (Strintzis, 1998).

عدم آموزش و آموزش ناکافی استفاده از فناوری پکس، نیز محدودیتی بود که اکثر شرکت کنندگان اظهار نمودند و آن را به چالش پیاده سازی پکس بیان کردند. این محدودیت در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۶ در کشور عربستان صورت گرفت هم به عنوان یکی از بزرگترین محدودیت های استفاده مناسب از پکس بیان شده بود (Alalawi, Eid and Albarrak, 2016). نتایج مطالعه بهادر و همکاران در بیمارستان های شیراز نیز حاکی از عدم رضایت بیش از نیمی از کاربران، نسبت به آموزش فناوری پکس می باشد (Bahador, Sharifian and Farmani, 2017).

با توجه به اینکه کاربران نهایی، مهمترین ذینفع فناوری پکس هستند، لازمست به منظور دستیابی هرچه بیشتر و بهتر به اهداف از پیش تعیین شده، مساله آموزش قبل از پیاده سازی و حین انجام کار با پکس مورد توجه خاص قرار گیرد. این مهم در مطالعات دیگری هم پیشنهاد شده است (Bahador, Sharifian and Farmani, 2017)(Konstantinidis and Apostolakis, 2020) and Farmani, 2017)(Alalawi, Eid and Albarrak, 2016)

محدودیت دیگری که مد نظر اکثر شرکت کنندگان بود، کمبود فضای ذخیره سازی تصاویر و حجم پایین سرور بود، که این امر منجر به حذف تصاویر قبلی و در نتیجه کاهش کیفیت تصمیم گیری براساس اطلاعات کامل می گردد. به منظور رفع این محدودیت، متخصصان پیشنهاداتی از جمله استفاده از سرور با گنجایش بیشتر، بکارگیری فضای ابری و فشرده سازی و کاهش حجم تصاویر پزشکی، با حفظ کیفیت آن پیشنهاد گردید که این موارد در مطالعات دیگر هم توسط متخصصان پیشنهاد گردیده است (Dragan and Ivetic, 2009)(van Ooijen, ten Bhomer and Oudkerk, 2005)(Armbrust, 2009)(Pasquali and Alberich, 2020)(Tadros et al., 2021)(Chao et al., no date)(Buabbas et al., 2016).

#### نتیجه گیری

کلید اجرای موفقیت آمیز هر نوع فناوری اطلاعات سلامت، پذیرش کاربران نهایی و خصوصا پزشکان می باشد. پذیرش آنها تحت تأثیر مزایا و معایب قابل درک سیستم و کاربرد آن است. توسعه مزایای یک سیستم و رفع محدودیت ها و چالش های آن، در پذیرش کاربر و دستیابی به اهداف از پیش تعیین شده آن سیستم موثر می باشد. نتایج این مطالعه و مدل نظری آن می تواند به سیاست گزاران و برنامه ریزان در زمینه ی بهبود سیستم و زیرساخت ها و برنامه ریزی استراتژیک برای اجرای موثر پکس در مراقبت از بیمار کمک کند.

#### محدودیت ها

مطالعه حاضر از دیدگاه پزشکان متخصص و رادیولوژیست هایی که کاربر پکس در بیمارستان بودند، بررسی شد. به منظور اطمینان از مزایای پکس و همچنین بررسی دقیق تر مشکلات لازمست در مطالعات آتی، سیستم از دیدگاه بیماران و همچنین مدیران بیمارستان نیز ارزیابی گردد.

#### منابع

- Abbasi, R. *et al.* (2020) 'Investigating the satisfaction level of physicians in regards to implementing medical Picture Archiving and Communication System (PACS)', *BMC medical informatics and decision making*. Springer, 20(1), pp. 1–8.
- Abdekhoda, M. and Salih, K. M. (2017) 'Determinant factors in applying picture archiving and communication systems (PACS) in healthcare', *Perspectives in health information management*. American Health Information Management Association, 14(Summer).
- Abodahab, A. M. *et al.* (no date) 'Implementations of PACS and Teleradiology Systems: An Updated Review of the Literature'.
- Al-Kahtani, N. *et al.* (2021) 'Clinicians' Perceptions of Picture Archiving and Communication System (PACS) Use in Patient Care in Eastern Province Hospitals in Saudi Arabia', *Journal of Multidisciplinary Healthcare*. Dove Press, 14, p. 743.
- Alalawi, Z. M., Eid, M. M. and Albarrak, A. I. (2016) 'Assessment of picture archiving and communication system (PACS) at three of ministry of health hospitals in Riyadh region–Content analysis', *Journal of infection and public health*. Elsevier, 9(6), pp. 713–724.
- Aldosari, H., Saddik, B. and Al Kadi, K. (2018) 'Impact of picture archiving and communication system (PACS) on radiology staff', *Informatics in Medicine Unlocked*. Elsevier, 10, pp. 1–16.
- Armbrust, L. J. (2009) 'PACS and image storage', *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*. Elsevier, 39(4), pp. 711–718.
- Bahador, F., Sharifian, R. and Farmani, A. (2017) 'The assessment of picture archiving and communication system based on Canadian Infoway PACS opinion survey in teaching hospitals of Shiraz University of Medical Sciences', *Journal of Health Management & Informatics*. Shiraz University of Medical Sciences, 4(4), pp. 120–124.
- Buabbas, A. J. *et al.* (2016) 'Users' perspectives on a Picture Archiving and Communication System (PACS): an in-depth study in a teaching hospital in Kuwait', *JMIR medical informatics*. JMIR Publications Inc., Toronto, Canada, 4(2), p. e5703.
- Chao, W. *et al.* (no date) 'Implementation of system intelligence in a three-tier telemedicine/PACS hierarchical storage management system'.
- Charmaz, K. (2006) *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis*. sage.
- Cohen, J. F., Coleman, E. and Kangethe, M. J. (2016) 'An importance-performance analysis of hospital information system attributes: A nurses' perspective', *International journal of medical informatics*. Elsevier, 86, pp. 82–90.
- Dragan, D. and Ivetic, D. (2009) 'A comprehensive quality evaluation system for PACS', in *Ubiquitous Computing and Communication Journal, Special Issue on ICIT 2009 Conference-Bioinformatics and Image*, pp. 642–650.
- Eichelberg, M., Kleber, K. and Kämmerer, M. (2020) 'Cybersecurity in PACS and medical imaging: an overview', *Journal of Digital Imaging*. Springer, pp. 1–16.



Farzandipour, M. *et al.* (2021) 'Usability evaluation of selected picture archiving and communication systems at the national level: Analysis of users' viewpoints', *International Journal of Medical Informatics*, 147, p. 104372. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104372>.

Graneheim, U. H. and Lundman, B. (2004) 'Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness', *Nurse education today*. Elsevier, 24(2), pp. 105–112.

Hains, I. M., Georgiou, A. and Westbrook, J. I. (2012) 'The impact of PACS on clinician work practices in the intensive care unit: a systematic review of the literature', *Journal of the American Medical Informatics Association*. BMJ Group, 19(4), pp. 506–513.

Hasani, N., Hosseini, A. and Sheikhtaheri, A. (2020) 'Effect of Implementation of Picture Archiving and Communication System on Radiologist Reporting Time and Utilization of Radiology Services: A Case Study in Iran', *Journal of Digital Imaging*, 33(3), pp. 595–601. doi: 10.1007/s10278-019-00314-z.

Hilsenrath, P. E. *et al.* (1991) 'Analysis of the cost-effectiveness of PACS.', *AJR. American journal of roentgenology*. Am Roentgen Ray Soc, 156(1), pp. 177–180.

Hwang, I.-C. *et al.* (2016) 'The first picture archiving and communication system in Lao People's Democratic Republic: Changes in the utilization rate of imaging tests in the first year after implementation', *International journal of medical informatics*. Elsevier, 94, pp. 31–38.

Ivanov, I. E. *et al.* (2020) 'Test-based approach to selecting a new PACS', in *2020 Fifth Junior Conference on Lighting (Lighting)*. IEEE, pp. 1–6.

Konstantinidis, K. and Apostolakis, I. (2020) 'The Investigation of RIS/PACS Information Systems' Incorporation in Greek Public Hospitals: Results from a National Web-based Survey', *Radiography Open*, 6(1), pp. 32–44.

Kovacs, M. D. *et al.* (2019) 'Benefits of Integrated RIS/PACS/Reporting Due to Automatic Population of Templated Reports', *Current Problems in Diagnostic Radiology*, 48(1), pp. 37–39. doi: <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2017.12.002>.

Lepanto, L. *et al.* (2006) 'Impact of PACS on dictation turnaround time and productivity', *Journal of digital imaging*. Springer, 19(1), pp. 92–97.

Lincoln, Y. S., Guba, E. G. and Pilotta, J. J. (1985) 'Naturalistic Inquiry California'. Sage Publications.

Liu, B. J. and Huang, H. K. (2020) 'Picture archiving and communication systems and electronic medical records for the healthcare enterprise', in *Biomedical Information Technology*. Elsevier, pp. 105–164.

Mackinnon, A. D. *et al.* (2008) 'Picture archiving and communication systems lead to sustained improvements in reporting times and productivity: results of a 5-year audit', *Clinical radiology*. Elsevier, 63(7), pp. 796–804.

Mansoori, B., Erhard, K. K. and Sunshine, J. L. (2012) 'Picture Archiving and Communication System (PACS) implementation, integration & benefits in an integrated health system', *Academic radiology*. Elsevier, 19(2), pp. 229–235.

Nitrosi, A. *et al.* (2007) 'A filmless radiology department in a full digital regional hospital: quantitative evaluation of the increased quality and efficiency', *Journal of digital imaging*. Springer, 20(2), pp. 140–148.

van Ooijen, P. M. A., ten Bhomer, P. J. M. and Oudkerk, M. (2005) 'PACS storage requirements—influence of changes in imaging modalities', in *International Congress Series*. Elsevier, pp. 888–893.

org, E. S. of R. (ESR) communications@myesr. and eu, E. F. of R. S. (EFRS) info@efrs. (2019) 'Patient safety in medical imaging: A joint paper of the European Society of Radiology (ESR) and the European Federation of Radiographer Societies (EFRS)', *Insights into imaging*. Springer, 10, pp. 1–17.

Pasquali, P. and Alberich, R. (2020) 'Storing and Manipulating Images', in *Photography in Clinical Medicine*.

Springer, pp. 603–611.

Sephehdost H.\*, R. E. (2012) 'Human Development Index And Efficiency Level Of Social Security Hospitals', *Avicenna Journal Of Clinical Medicine (Scientific Journal Of Hamadan University Of Medical Sciences And Health Services)* ۹(۱), pp. 32–38. [Persian]

Shields, T. (2010) 'PACS: past, present and future', *Radiologic technology*. Am Soc Radiol Tech, 81(5), pp. 491–498.

Straub, W. H. and Gur, D. (1990) 'The hidden costs of delayed access to diagnostic imaging information: impact on PACS implementation.', *AJR. American journal of roentgenology*. Am Roentgen Ray Soc, 155(3), pp. 613–616.

Strintzis, M. G. (1998) 'A review of compression methods for medical images in PACS', *International journal of medical informatics*. Elsevier, 52(1–3), pp. 159–165.

Tadros, A. *et al.* (2021) 'Starting a free ultrasound clinic for the underserved: considerations and overcoming challenges', *Academic Radiology*. Elsevier.

Tzeng, W.-S. *et al.* (2013) 'A Socio-technical assessment of the success of picture archiving and communication systems: the radiology technologist's perspective', *BMC medical informatics and decision making*. BioMed Central, 13(1), pp. 1–14.