Original Article

Paramedical Sciences and Military Health
Volume 14, Number 1, Spring 2019

Explaining the Challenges and Solutions for Implementing Smart Systems in the Health System

Ali Haji Pour Talebi[1]*, Mojtaba Sadeghi[1], Nahid Mehrabi, Leila Gholamhoseini[1], Mobina Gol Mohammadi[2]

[1] *Department of Health Information Technology, Student Research Committee, Faculty of Paramedicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

[2] *Student Research Committee, Faculty of Nursing, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran*

Abstract

Introduction: Using intelligent systems in the health system, especially artificial intelligence systems, is increasing and becoming more important. Therefore, the health system staff should choose strategies to increase their ability to use intelligent systems in the health system and to solve their challenges. The purpose of this study is to investigate the challenges and strategies for implementing intelligent systems in the health system.

Methods: The present study was a systematic overview with a comprehensive search of web sites, validated journals, SIDs, PubMed, Scopus, Google Scholar search engine and related books in this area. Basic approaches to the implementation of intelligent systems especially the expert system and artificial neural network were presented in the health system. We searched several key words including the Health system, Intelligence, Electronic health records, Challenges and solutions, and their combination, in the time range of 2012-2019. The articles were about 120 articles, of which about 75 articles having higher relation with our research were selected.

Results: Using the knowledge of specialists in designing of intelligent health systems and the familiarity of professionals with health issues and challenges will help with interdisciplinary courses. The deficiencies in the country's communications infrastructure, including lack of coverage and Internet access, are among the other challenges. Other challenges include the limited technology and cost of the system.

Discussion and Conclusion: Intelligent health system has many potential. But successful implementation of intelligent systems in the health system, in addition to paying attention to the principles needed for any other intelligent system, including the consideration of organizational, managerial, economic, and technical factors, also requires the items mentioned in this article, which is required by the field activists Health in the implementation of these systems.

Keywords: Health System, Electronic Health Record, Health Information.

*(Corresponding Author) Ali Haji Pour Talebi, Department of Health Information Technology, Student Research Committee, Faculty of Paramedicine, AJA University of Medical Sciences, Tehran, Iran. Email: alihajipour1375@gmail.com

[Downloaded from jps.ajaums.ac.ir on 2025-07-12]

مجله علوم پیراپزشکی و بهداشت نظامی
سال چهاردهم، شماره یک، بهار ۱۳۹۸

مقاله تحقیقاتی

تبیین چالش‌ها و راهکارهای پیاده سازی سیستم‌های هوشمند در نظام سلامت

علی حاجی پورطالبی*[۱]، مجتبی صادقی[۱]، ناهید محرابی[۱]، لیلا غلامحسینی[۱]، مبینا گل محمدی[۱]

[۱] گروه فناوری اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران
[۲] کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی آجا، تهران، ایران

چکیده

مقدمه: استفاده از سیستم‌های هوشمند در نظام سلامت بخصوص سیستم‌های هوش مصنوعی اهمیت بیشتری یافته و رو به افزایش است. لذا نیروهای نظام سلامت باید راهکارهایی را جهت افزایش توانایی خود در بکارگیری از سیستم‌های هوشمند در نظام سلامت و رفع چالش‌های آن برگزینند. هدف مطالعه حاضر بررسی چالش‌ها و راهکارهای پیاده سازی سیستم‌های هوشمند در نظام سلامت می‌باشد.

روش کار: مطالعه حاضر بصورت مروری سیستماتیک با جستجوی وسیع پایگاه‌های اینترنتی، نشریات معتبر نمایه شده در پایگاههای PubMed، SID، Scopus و موتور جستجوگر گوگل اسکولار و کتب مرتبط دراین زمینه انجام گرفت و راهکارهای اساسی درزمینه پیاده سازی سازی سیستم‌های هوشمند در نظام سلامت ارائه گردید. برای جستجو از زبان ورودی انگلیسی وکلمات کلیدی Health system، Electronic health record، Health Information و ترکیب آنها در محدوده زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۹ استفاده شد. مقالات یافت شده در حدود ۱۲۰ مقاله بودند. از این میان حدود ۷۵ مقاله مرتبط با پژوهش انتخاب گردید.

نتایج: استفاده ازمنطق و دانش متخصصان در زمان طراحی سیستم‌های هوشمند سلامت و آشنایی کافی متخصصین فناوری اطلاعات فعال درحوزه سلامت باموضوعات و چالش‌های نظام سلامت، که با ایجاد رشته‌های جدید کمک شایانی به این موضوع خواهد کرد. نقایص موجود در زیر ساخت ارتباطی کشور اعم از عدم پوشش و دسترسی اینترنتی با سرعت مناسب در برخی نقاط کشور از چالش‌ها می‌باشد. از دیگرچالش‌ها می‌توان به محدودیت تکنولوژی و هزینه‌ی سیستم اشاره کرد.

بحث و نتیجه گیری: هوشمندسازی نظام سلامت دارای پتانسیل‌های زیادی می‌باشد. اما پیاده سازی موفق سیستم‌های هوشمند درنظام سلامت، علاوه بر توجه به اصول مورد نیاز برای هر سیستم هوشمند دیگر ازجمله توجه به عوامل سازمانی، مدیریتی، اقتصادی، آموزش فنی، مستلزم موارد مطروحه در این مقاله نیز می‌باشد که لازم است توسط فعالان حوزه سلامت در پیاده سازی این سیستم‌ها بکارگرفته شود.

کلمات کلیدی: سیستم‌های هوشمند، نظام سلامت، پرونده الکترونیک سلامت، اطلاعات سلامت

مقدمه

تغییرات نظام سلامت و تحول دیدگاه درزمینه بهداشت ودرمان در سالیان اخیر، توسعه چشمگیری در تکنولوژی سلامت جهان داشته و سبب ارتقای کیفیت خدمات سلامت شده است (۱). درکشورهای درحال توسعه به منظور راحت کردن مشاوره‌های حضوری و غیر حضوری و درمان و تشخیص بیماریها به کار می‌رود. همچنین در پژوهش‌های پزشکی دسترسی به داده‌های پزشکی در پیشگیری‌های قبل از بیماری و اپیدمی‌ها اثرات و مزایای شگرفی دارد. بسیاری از پزشکان درکشورهای درحال توسعه به شبکه‌های بهداشتی درمانی به عنوان منبعی برای حل مشکلات بهداشتی درمانی در خصوص

* (نویسنده مسئول) علی حاجی پور طالبی، گروه فناوری اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارتش، تهران، ایران.
آدرس الکترونیکی: alihajipour1375@gmail.com

[Downloaded from jps.ajaums.ac.ir on 2025-07-12]

بیماری‌های منطقه‌ای و ایدز و داروهای اساسی و بهداشت عمومی و کودکان نگاه می‌کنند (۲). کاربرد فناوری اطلاعات در حوزه‌ی سلامت مزایای بسیاری به دنبال دارد که از آن جمله می‌توان به مواردی مثل داشتن انعطاف پذیری مناسب جهت خدمات رسانی سلامت، مستند سازی بهتر، کاهش خطاهای جدی پزشکی، پیگیری موثرتر در دستورات و نتایج آزمایشات، دسترسی جهانی به اطلاعات سلامت و افزایش آگاهی محققان از طریق دسترسی سریع به موضوعات متنوع اشاره کرد (۳،۴). باتوجه به اینکه مدارک پزشکی، مبتنی برشواهد علوم پزشکی به شمار می‌رود مهمترین و غنی‌ترین منبع اطلاع رسانی پزشکی وبهداشتی محسوب می‌گردد و همچنین تمامی فرایندهای توسعه و تحول درنظام سلامت هر جامعه‌ای متاثر از اجرای صحیح و کارآمد آن می‌باشد می‌توان گفت یکی از ابعاد مهم کاربرد فناوری اطلاعات درنظام سلامت که نقش مهمی در افزایش اثربخشی خدمات سلامت ایفا می‌نماید، ایجاد مدارک پزشکی الکترونیک دراین زمینه به شناخت تاثیرات بالقوه آن درصنعت سلامت و تعیین راهکارهای مناسب ایجاد و توسعه فناوری درنظام سلامت کشور وابسته است. از این رو می‌بایست به این مهم از ابعاد مختلفی پرداخته شود که یکی از این ابعاد سنجش صاحب نظران در این زمینه می‌باشد (۵). متخصصان مدیریت اطلاعات سلامت به دلیل برخورداری از دانش و مهارتهای مرتبط با سیستم طبقه بندی پزشکی وجریان اطلاعات بالینی و دستورالعمل‌های پزشکی قانونی و امنیتی در موفقیت سیستم‌های اطلاعاتی نقش اساسی دارند، لذا می‌توان گفت اعضای هیأت علمی که در این رشته مشغول فعالیت می‌باشند مهمترین قشری هستند که قادرند کاربرد فناوری اطلاعات سلامت و ایجاد مدارک پزشکی الکترونیک را با موفقیت یکپارچه سازند (۵، ۶). لذا هدف مطالعه حاضر بررسی چالش‌ها و راهکارهای هوشمند سازی نظام سلامت می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر بصورت مروری-سیستماتیک با جستجوی وسیع پایگاه‌های اینترنتی، نشریات معتبر، PubMed، SID، Scopus، Google scholar و کتب مرتبط دراین زمینه مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت و راهکارهای اساسی درزمینه پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند به خصوص سیستم خبره و شبکه‌ی عصبی مصنوعی در نظام سلامت ارائه گردید. برای جستجو از زبان ورودی انگلیسی وکلمات کلیدی Health system، Health Information، Electronic health record و ترکیب آنها استفاده شد و محدوده زمانی ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۷ برای انتخاب مقالات در نظر گرفته شد. مقالات یافت شده، که در حدود ۱۲۰ مقاله بودند، از این میان حدود ۹۷ مقاله وارد مطالعه شدند و سپس این مقالات از نظر عنوان، چکیده و متن کامل مورد ارزیابی قرار گرفتند و پس از حذف موارد تکراری و نامرتبط، حدود ۷۵ مقاله مرتبط با پژوهش انتخاب گردید.

نتایج

استفاده از منطق و دانش متخصصان در زمان طراحی سیستم‌های هوشمند سلامت و آشنایی کافی متخصصین فناوری اطلاعات فعال در حوزه سلامت با موضوعات و چالش‌های نظام سلامت، که با ایجاد رشته‌های بین رشته‌ای کمک شایانی به این موضوع خواهد کرد. نقایص موجود در زیر ساخت ارتباطی کشور اعم از عدم پوشش و دسترسی اینترنتی با سرعت نامناسب برخی نقاط کشور از دیگر چالش‌ها می‌باشد که وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به عنوان متولی توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، مکلف است که زیرساخت ارتباطی مناسب را در اختیار نظام سلامت قراردهد. از دیگرچالش‌ها می‌توان به محدودیت تکنولوژی و هزینه‌ی سیستم اشاره کرد. لذا در مطالعه‌ای به منظور بهبود کیفیت کمک‌های اولیه از سیستم خبره استفاده شد که طبق نتایج آن، گروهی که از سیستم خبره (به دسته‌ای خاص از نرم‌افزارهای رایانه‌ای اطلاق می‌شود که در راستای کمک به کاردانان و متخصّصان انسانی یا جایگزینی جزئی آنان در زمینه‌های محدود تخصّصی تلاش دارند) استفاده کرده بودند، به طورتقریبی در تمام عملکردها، بین ۳/۸ تا ۷۰/۱ درصد عملکرد بهتری داشتند (۱۴). در مطالعه‌ی دیگری از سیستم خبره برای تشخیص انواع سردرد استفاده شد و ارزیابی آن نشان داد که این سیستم قادر است۹۴/۴درصد انواع میگرن (شامل سردردفشاری) و ۹۳ درصد سندروم‌های روزانه را به درستی تشخیص دهد. بطور کلی صحت تشخیص این سیستم ۸۹درصد بود (۱۲). در مطالعه‌ی دیگری از ترکیب سیستم خبره و هوش مصنوعی برای مشخص کردن متغیرهای درمانی و بهینه سازی آن برای بیماران جدید استفاده شد. طبق نتایج مطالعه۹۶

[Downloaded from jps.ajaums.ac.ir on 2025-07-12]

درصد برنامه‌های پرتو درمانی توصیه شده توسط سیستم نسبت به درمان انجام شده توسط دوزیمتریست قابل قبول بود (۱۵، ۱۶). درمطالعه دیگری از شبکه‌ی عصبی برای تشخیص و تمییز انواع لوچی چشم (Strabismus) استفاده شد. این سیستم بصورت مبتنی بر وب است (www.starbnet.com) و پزشک می‌تواند به راحتی پس از معاینه بیمار، اطلاعات را وارد سیستم کند. ارزیابی این سیستم نشان داده است که دقت آن برای داده‌های واقعی ۱۰۰ درصد است (۱۱-۱۴). از سیستم هوش مصنوعی در تشخیص انواع سرطان، پیش بینی میزان بقا، نتیجه بیوپسی، پیش بینی عود و متاستاز استفاده شده است. برای نمونه در مطالعه‌ای مشخص شد که شبکه عصبی می‌تواند با صحت ۷۰درصدی، خوش خیم یا بدخیم بودن ضایعات پستان را بدون بیوپسی تشخیص دهد (۱۱). نتایج مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۵ در آمریکا در خصوص مهمترین موانع ایجاد پرونده الکترونیک سلامت از دیدگاه متخصصان مدارک پزشکی انجام شد حاکی از آن است که از نظر این افراد مهمترین موانع به ترتیب اولویت عبارت اند از: فقدان بودجه (۴۵٪)، پذیرش پزشکان (۳۸٪)، فقدان استانداردها (۱۳٪)، بازگشت کم سرمایه گذاری‌های انجام شده در این زمینه (۱۷).

بحث و نتیجه‌گیری

هوشمندسازی نظام سلامت دارای پتانسیل‌های زیادی می‌باشد. اما پیاده سازی موفق سیستم‌های هوشمند درنظام سلامت، علاوه بر توجه به اصول مورد نیاز برای هر سیستم هوشمند دیگر ازجمله توجه به عوامل سازمانی، مدیریتی، اقتصادی، آموزش فنی، مستلزم موارد مطروحه در این مقاله نیز می‌باشد که لازم است توسط فعالان حوزه سلامت در پیاده سازی این سیستم‌ها بکار گرفته شود. تحقیقاتی که انجام شده مبین ایجاد و توسعه فناوری اطلاعات درنظام سلامت بسیاری ازکشورهای جهان رایج است. از مهم‌ترین و غنی‌ترین منابع اطلاع رسانی پزشکی و بهداشتی مدارک پزشکی الکترونیک سلامت است و یکی از ابعادهای کاربردی فناوری اطلاعات در نظام سلامت می‌باشد. لذا مطالعاتی که انجام شده بیانگر آن است که استادان رشته مدارک پزشکی مهم‌ترین افرادی هستند که توانایی کاربرد فناوری را در نظام سلامت و ایجاد مدارک پزشکی الکترونیک با موفقیت یکپارچه می‌سازند (۲۱-۱۷). همچنین یافته‌های این مطالعه می‌تواند به عنوان پایه‌ای جهت برنامه‌ریزی‌های استراتژیک به کاررود. این یافته‌ها بیان می‌دارد اقداماتی به صورت هماهنگ و در سطح ملی به صورت زیر انجام گیرد (۲۲). حمایت از سرمایه‌گذاران و فعالیت‌های بخش خصوصی، اصلاح قوانین موجود در فناوری اطلاعات، وضع کردن قوانین جدید برای انطباق با نیازهای فناوری اطلاعات و مبادله اسناد الکترونیکی، کارشناسی دوباره فرایندها، تدوین قوانین حقوقی و جزایی برای مقابله با جرایم رایانه‌ای و نقص محرمانگی و امنیت اطلاعات سلامت، برگزاری همایش‌ها و گردهمایی‌ها درخصوص ضرورت و اهمیت کاربرد فناوری اطلاعات درنظام سلامت، معرفی تاثیرات مثبت و منفی در به کارگیری فناوری، انجام پژوهش‌های وسیع در زمینه توسعه فناوری اطلاعات در نظام سلامت، توجه جدی سیاست گزاران و برنامه‌ریزان برای فراهم نمودن شرایط لازم برای ثبت صحیح و مناسب اطلاعات سلامت و گزارش دهی بیماری‌ها و مراقبت‌های بالینی و مطالعات مربوط به آنها از طریق به روزرسانی سیستم‌های اطلاعاتی و اتخاذ سیستم‌های مناسب و آموزش و تقویت نیروهای انسانی شامل پدیدآورندگان و کاربران (۲۴-۲۳). همچنین به منظور رفع موانع ایجاد سیستم اطلاعات سلامت الکترونیک در کشور ضروریست، با طراحی تدابیر و برنامه ریزی مناسب نسبت به آشنایی کارکنان ارائه کننده خدمات سلامت با نقش و اهمیت کاربرد فناوری اطلاعات درنظام سلامت اقدام شود تا با ارتقای نگرش این افراد موجبات پذیرش هرچه بیشتر به کارگیری این فناوری درصنعت سلامت فراهم گردد و از توسعه و به کارگیری فناوری اطلاعات در مراکز بهداشتی و درمانی حمایت و پشتیبانی به عمل آید. اعمال مدیریت و تخصیص کارآمد منابع و تدوین برنامه ریزی‌های مناسب درخصوص صرف هزینه‌ها نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. افزایش آگاهی سیاست گذاران و برنامه ریزان در مورد جایگاه و نقش سیستم‌های مدارک پزشکی به عنوان مخازن غنی اطلاعات سلامت و موثر در بهبود مدیریت بخش بهداشت و درمان، جلب رضایت کاربران و جلب مشارکت منابع مالی و بین‌المللی از جمله مواردی هستند که به رفع موانع ذکر شده کمک می‌نمایند (۱۳).

مطالعات فراوان، قابلیت سیستم‌های هوش مصنوعی را در پشتیبانی از تصمیمات پزشکی نشان داده است. هوش مصنوعی به پزشک کمک می‌کند تا متغیرهای بیشتر و متنوع‌تری را در زمان تشخیص

[Downloaded from jps.ajaums.ac.ir on 2025-07-12]

بیماری یا انتخاب درمان در نظر بگیرد. به عبارتی، با توجه به محدودیت یادآوری ذهن انسان، پزشک ممکن است تمام متغیرهای لازم برای تصمیم‌گیری را درآن واحد در نظر بگیرد یا آن‌ها را فراموش کند یا در پی کسب اطلاعات درخصوص آن نباشد. اما از آنجا که روابط بین متغیرها در زمان طراحی سیستم در آن لحاظ می‌گردد، بنابراین احتمال نادیده گرفتن برخی از این عوامل یا در نظر گرفتن تاثیر آنها بیشتر از حد معقول، کاهش می‌یابد. لذا باتوجه به کیفیت تعریف این روابط، می‌توان انتظارداشت تا تصمیمات پزشکان دقیق‌تر شود. وجود متغیرهای زیاد و ناشناخنه ما را به تصمیم گیری‌هایی سوق می‌دهد که بتوانیم متغیرهای بیشتری را با کمک این سیستم‌ها در تصمیم‌گیریها دخالت دهیم. بنابراین قادر خواهیم بود تا روابط ناشناخته بین متغیرها راشناسایی کرده و دقت بیشتری در تصمیم‌گیری‌های پیچیده انتظار داشته باشیم. برای نمونه، جهت تصمیم‌گیری برای ارجاع بیمار به سکته قلبی به سایر بیمارستان‌ها، متغیرهای زیادی (مانند وضع عمومی بیمار، تحمل مسافت وغیره) باید مد نظر قرار گیرد که اتخاذ تصمیم را بسیار پیچیده می‌کند. اما می‌توان با درنظر گرفتن تمام این متغیرها درسیستم‌های هوشمند، به پزشک در اتخاذ تصمیم صحیح کمک کرد (۱۸-۱۳). استفاده ازمنطق متخصصان و کنترل و هماهنگی دانش، ازدیگر مزایای این سیستم‌ها است. در زمان طراحی سیستم‌های پیشرفته پزشکی، دانش تخصصی در زمینه‌ی مورد نظر از خبرگان آن موضوع (یا راهنمای بالینی) استخراج و وارد پایگاه دانش می‌شود. این موضوع به این معنی است که دانش و تجربه‌ی متخصصین در حوزه‌های مختلفی مانند بیماری‌های نادر را می‌توان درتصمیم‌گیری افراد مختلف وارد نمود که این موضوع می‌تواند منجر به کاهش ترس (ناشی از فقدان دانش و مهارت یا تنها بودن) و افزایش اعتماد به نفس شود. باتوجه به حجم زیاد تداخل متغیرها در تصمیم‌های پزشکی، پزشکان قادرند با بکارگیری سیستم‌های هوش مصنوعی با سرعت بیشتر و یک پارچه‌تر تصمیم‌گیری نمایند و وقت خود را بیشتر صرف ارزیابی تصمیم نمایند، بنابراین، با این سیستم‌ها، سرعت تجزیه و تحلیل داده‌ها و دسترسی به توصیه‌ها در هر زمان و مکان افزایش می‌یابد. که در خصوص تصمیمات پزشکی از اهمیت زیادی برخوردار است. برای نمونه، پیش بینی خوش خیم یا بدخیم بودن ضایعه بدون انجام بیوپسی، یا پیش بینی درست عود یا متاستاز سرطان باعث می‌شود تا پزشکان بتوانند سریع‌تر به درمان یا پیشگیری اقدام کنند. باوجود فواید زیاد، به کارگیری سیستم‌های هوش مصنوعی در پزشکی با موانع و چالش‌های فراوان و جدی روبه‌رو است. از جمله این محدودیت‌ها می‌توان به محدودیت تکنولوژی و هزینه‌ی سیستم اشاره کرد. از طرفی، عملکرد آنها مستلزم به روز رسانی مداوم است (۲-۶). برخی از افراد بر این باورند که وابستگی به سیستم‌های هوشمند ممکن است در بلند مدت میزان ابتکار را کاهش دهد. همچنین استفاده از این سیستم‌ها، مستلزم وارد کردن داده‌های بیمار در سیستم به منظور در یافت توصیه‌های تشخیصی یا درمانی است. این موضوع بدین معنی است که پزشک باید اطلاعات بیمار را یک بار در این سیستم و بار دیگر درپرونده بیمار (دستی یا الکترونیک) وارد نماید. تکرار ورود اطلاعات درسیستم‌های مختلف می‌تواند مانعی برای استفاده از این سیستم‌ها باشد؛ مگر اینکه داده‌های بیمار به صورت الکترونیک در پرونده‌ی بیمار وجود داشته باشد و بتوان از این سیستم‌ها همراه با پرونده‌ی الکترونیک به طور یکپارچه استفاده کرد (۲۰).

از دیگر چالش‌های مهم پیش روی سیستم‌های هوشمند، مشکلات مربوط به طراحی سیستم خبره، مشکلاتی در فرایند مهندسی دانش وجود دارد، ازجمله اینکه متخصصین حوزه چه کسانی هستند؟ آیا بین آنها در مورد راه حل مشکل توافق وجود دارد؟ آیا آن‌ها تمایل کار با مهندس دانش را دارند؟ از دیگر مشکلات روش‌های استاندارد برای بیان شرایط بالینی به صورت قابل فهم برای کامپیوتر (مدل سازی دانش پزشکی) است. به طور خلاصه، هوش مصنوعی دارای پتانسیل‌های زیادی برای بهبود تصمیم گیری‌های پزشکی است، اما اجرای موفق این نوع سیستم‌ها در پزشکی، علاوه بر توجه به اصول مورد نیاز برای هر سیستم اطلاعاتی دیگر ازجمله توجه به عوامل سازمانی، رفتاری، فرهنگی، مدیریتی، اقتصادی و آموزش فنی مستلزم موارد دیگری است. دراین مقاله، مهم‌ترین چالش‌ها و سوالات پیش رو در حوزه‌ی کاربرد هوش مصنوعی در پزشکی مورد بحث قرار گرفت که لازم است توسط اندیشمندان، صاحب نظران و پژوهشگران مورد بررسی قرارگیرد وراهکارها یا پاسخ‌های مناسب برای آنها ارایه شود تا بتوان انتظار داشت که کاربرد این نوع سیستم‌ها در حرفه‌ی پزشکی افزایش یابد (۲۶).

[Downloaded from jps.ajaums.ac.ir on 2025-07-12]

References

1- Choudhury PK. Role of Private sector in Medical Education and Human Resource Development for Health India. 2014.6-10.
2- Dussault G, Dubois CA. Human resources for health policies: Human resources for health.2003;1:1-5.
3- Wyss K. An approach to classifying human resources constraints to attaining health-related Millennium Development Goals. Human Resources for Health. 2004; 2(11):8-12.
4- Mcleod R. Management information systems.7th ed. New York: Prentice Hall; 1998.
5- Zwass V. Management information systems. New York: Wm.C.Brown;1992.
6- Turban E, Rainer RK, Potter RE. Introduction to information technology. New Jersey: John Wiley & Sons; 2005.
7- Sheikhtaheri A. Application of expert systems in clinical decisions. Proceedings of the 2nd health Management Congress: Fara organization; 2008 Oct 29-30; Tehran, Iran; 2008.
8- Sadoughi F. Decision support systems in health. Proceedings of the 3rd Health Management Congress: Fara Organization; 2009 Jan 18-19; Tehran, Iran;2009.
9- Schmidt R, Gierl L. Case-based reasoning for antibiotics therapy advice: an investigation of retrieval algorithms and prototypes. Artif Intell Med 2001; 23(2): 171-86.
10- Chi CL, Street WN, WArd MM. Building a hospital referral expert system with a prediction and optimization-based decision support system algorithm. J Biomed Inform 2008; 41(2):371-86.
11- Babuska R.Neuro-fuzzy methods for nonlinear system identification. Annual Reviews in Control 2003;27(1):73-85.
12- Pedrycz W, De Oliveira JV. An algorithmic framework for development and optimization of fuzzy models. Fuzzy Sets and Systems 1996; 80(1): 37-55.
13- Goletsis Y, Papaloukas C, Fotiadis DI, Likas A, Michalis LK. Automated ischemic beat classification using genetic algorithms and multicriteria decision analysis. IEEE Trans Biomed Eng 2004; 51(10): 1717-25.
14- Sharon J. Bulding a learning organization: communities of practice, self-directed learning, And contnuing medical education. J Contin Educ Health Prof. 2007; 17 (1):1-11.
15- Ertl L, Christ F. Significant improvement of the quality of bystander first aid using an expert system with a mobile multimedia device. Resuscitation 2007; 74(2): 286-95..
16- Maizels M, Wolfe WJ. An expert system for headache the Computerized Headache Assessment tool diagnosis: (CHAT). Headache 2008; 48(1): 72-8.
17- Wells DM, Niederer J. A medical expert system approach using artificial neural networks for standardized treatment planning. Int J Radiat Oncol Biol Phys 1998; 41(1): 173-82
18- Fisher AC, Chandna A, Cunningham IP. The differential diagnosis of vertical strabismus from prism cover test data using an artificially intelligent expert system. Med Biol Eng Comput 2007; 45(7): 689-93.
19- Abbod MF, Catto JW, Linkens DA, Hamdy FC. Application of artificial intelligence to the management of urological cancer. J Urol 2007; 178(4 Pt 1): 1150-6.
20- Iranian Association of Health Information Technology and Medical Informatics. Electronic health plan in different countries. Available at:http://www.himt.ir/archive/index.php?thread-3573.html
21- Chi CL, Street WN, Ward MM. Building a hospital referral expert system with a prediction and optimizationbased decision support system algorithm. J Biomed Inform 2008; 41(2): 371-86.
22- Ertl L, Christ F. Significant improvement of the quality of bystander first aid using an expert system with a mobile multimedia device. Resuscitation 2007; 74(2): 286-95.
23- McLeod R. Management information systems. 7th ed. New York: Prentice Hall; 1998.
24- Zwass V. Management information systems. New York: Wm. C. Brown; 1992.
25- Turban E, Rainer RK, Potter RE. Introduction to information technology. New Jersey: John Wiley & Sons; 2005.
26- Shortliffe EH, Perreault LE. Medical informatics: computer applications in health care and biomedicine. New York: Springer; 2001.

[Downloaded from jps.ajaums.ac.ir on 2025-07-12]