Marine and Port Services
Winter 2025, 2(6), 11-38
journalspmco.ir

Original research
Received: 31 March 2024 Review: 05 June 2024 Accepted: 12 June 2024

Investigating the Use of Artificial Intelligence and Robotics in Autonomous Passenger Ships

Homayoun Yousefi * Associate Professor, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technologies, horramshahr, Iran

Abstract

Given the medical challenges facing seafarers and sea passengers on autonomous passenger ships, the need for effective and timely medical care for those far from land-based medical facilities is increasingly evident. The lack of specialized medical staff, limited medical knowledge among the crew, and inadequate access to advanced equipment put the health of passengers and seafarers at risk. With the rapid advancement of new technologies in the maritime industry, it is expected that autonomous passenger ships will be equipped with intelligent robotic systems in the near future to provide advanced medical and surgical services. This study, using a library study method and reviewing reliable sources, has identified key factors in the design and development of intelligent medical robots. The research method is applied in terms of purpose and mixed exploratory (qualitative-quantitative) in terms of nature. The main objective of this study is to investigate and determine the relationships between variables affecting the application of artificial intelligence and robotics as a solution for providing medical services on autonomous ships. The findings showed that all three research hypotheses were confirmed: (1) there is a significant relationship between artificial intelligence and smart robots in autonomous ships, (2) robotics science along with machine learning is related to smart robots in these ships, and (3) deep learning has a significant impact on the performance of smart robots in autonomous vessels. These results emphasize the high potential of new technologies in improving medical services in maritime environments.

Keywords: Intelligent Robot, Chatbot, AI, Diseases of Passengers, Autonomous Passenger Ships.

*Corresponding Author: homayounyousefi@yahoo.com
How to Cite: Yousefi, H. (2025). Investigating the Use of Artificial Intelligence and Robotics in Autonomous Passenger Ships. *Marine and Port Services, 2(6)*, 11-38.

فصلنامه «خدمات دریایی و بندری» (علمی-تخصصی)
دوره ۲، شماره ٦، زمستان ۱٤۰۳، ۱۱-۳۸
journalspmco.ir

مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۱/۱۲
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۳/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۳

بررسی استفاده از هوش‌مصنوعی و علم رباتیک در کشتی‌های مسافربری خودران

همایون یوسفی * دانشیار دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

چکیده

با توجه به چالش‌های پزشکی پیش روی دریانوردان و مسافران در کشتی‌های مسافربری خودران، نیاز به مراقبت‌های پزشکی مؤثر و به‌موقع برای افرادی که از امکانات درمانی خشکی دور هستند، بیش‌ازپیش آشکار است. کمبود کادر پزشکی متخصص، سطح محدود دانش پزشکی در میان خدمه و دسترسی ناکافی به تجهیزات پیشرفته، سلامت مسافران و دریانوردان را در معرض خطر قرار می‌دهد. با پیشرفت سریع فناوری‌های نوین در صنعت دریایی، انتظار می‌رود که کشتی‌های مسافربری خودران در آینده‌ای نزدیک به سیستم‌های رباتیک هوشمند مجهز شوند تا خدمات پزشکی و جراحی پیشرفته‌ای ارائه دهند. این پژوهش با بهره‌گیری از روش مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی منابع معتبر، به شناسایی عوامل کلیدی در طراحی و توسعه ربات‌های هوشمند پزشکی پرداخته است. روش تحقیق ازنظر هدف، کاربردی و ازنظر ماهیت، آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) است. هدف اصلی این مطالعه، بررسی و تعیین روابط بین متغیرهای مؤثر بر کاربرد هوش‌مصنوعی و علم رباتیک به‌عنوان راه‌حلی برای ارائه خدمات پزشکی در کشتی‌های خودران است. یافته‌ها نشان داد که هر سه فرضیه تحقیق تأیید شده‌اند: (۱) رابطه معناداری بین هوش‌مصنوعی و ربات‌های هوشمند در کشتی‌های خودران وجود دارد، (۲) علم رباتیک همراه با یادگیری ماشینی با ربات‌های هوشمند در این کشتی‌ها مرتبط است و (۳) یادگیری عمیق تأثیر قابل‌توجهی بر عملکرد ربات‌های هوشمند در شناورهای خودران دارد. این نتایج بر پتانسیل بالای فناوری‌های نوین در بهبود خدمات پزشکی در محیط‌های دریایی تأکید دارند.

کلیدواژه‌ها: ربات هوشمند، پزشکی در کشتی، هوش‌مصنوعی، یادگیری ماشینی، کشتی‌های مسافربری خودران.

* نویسنده مسئول: homayounyousefi@yahoo.com

مقدمه

کشتی‌های مسافربری خودران به‌عنوان نوآوری برجسته‌ای در صنعت حمل‌ونقل دریایی، تحولی عظیم در ارائه خدمات ایمن و کارآمد ایجاد کرده‌اند. بااین‌حال، دوری از امکانات پزشکی خشکی، کمبود کادر درمانی متخصص و محدودیت تجهیزات پزشکی، چالش‌هایی جدی برای سلامت مسافران و دریانوردان به همراه دارد. در چنین شرایطی، بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته مانند هوش‌مصنوعی و رباتیک می‌تواند راه‌حلی مؤثر برای ارائه خدمات پزشکی فوری و دقیق باشد. پیشرفت‌های اخیر در حوزه هوش‌مصنوعی، یادگیری ماشینی و رباتیک، امکان طراحی سیستم‌های هوشمندی را فراهم کرده است که قادر به تشخیص بیماری‌ها، تحلیل داده‌های پزشکی و حتی انجام جراحی‌های پیچیده هستند. این پژوهش باهدف بررسی کاربرد این فناوری‌ها در کشتی‌های مسافربری خودران، به شناسایی عوامل مؤثر بر طراحی و پیاده‌سازی ربات‌های هوشمند پزشکی پرداخته است. روش تحقیق حاضر از نوع آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) بوده و بامطالعه منابع معتبر و تحلیل داده‌ها، روابط بین متغیرهای کلیدی شامل هوش‌مصنوعی، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق با عملکرد ربات‌های هوشمند در این کشتی‌ها بررسی شده است. انتظار می‌رود که یافته‌های این مطالعه، زمینه‌ساز توسعه سیستم‌های رباتیک پیشرفته‌ای باشد که نه‌تنها ایمنی و سلامت مسافران را تضمین کند، بلکه کارایی و دقت خدمات پزشکی در محیط‌های دریایی را نیز بهبود بخشد.

نگرشی بر علم رباتیک

یک سیستم روباتیک با چهارپایه، چهارچرخ و یک بازوی قابل تنظیم طراحی شده است. البته طراحان به ساخت ربات‌های جمع‌وجور، چابک و چندمنظوره توجه ویژه‌ای دارند. چندین آزمایش به جهت بررسی قابلیت‌های سیستم رباتیک در زمینه عبور از موانع، پله‌ها، شیب‌ها، شکاف‌ها و زمین ناهموار و همچنین باز کردن درها، فشار کلیدها و گرفتن اشیا و ... صورت پذیرفته است.

مأموریت شرکت جراحی ویکاریوس[1] این است که جراحی‌ها را ایمن‌تر کند. این شرکت یک سیستم رباتیک ایجاد کرد که دارای دوربینی با دید ۳۶۰ درجه است: جراحان یک هدست واقعیت مجازی استفاده می‌کنند درحالی‌که دو بازوی ربات را کنترل می‌کنند که هرکدام دارای ۲۸ حسگر برای دقت بسیار بالا هستند. نقطه شروع؟ برش 1.5 سانتی‌متری (۰,۶ اینچ) که از طریق آن ربات وارد بدن بیمار می‌شود. آدام ساکس، مدیرعامل شرکت جراحی ویکاریوس می‌گوید: «میزان عوارض ناشی از جراحی‌های باز از محل برش باز فقط ۱۵ تا ۲۰ درصد است. «با ایجاد برش‌های بسیار کوچک ... می‌توانید میزان عوارض را تا حدود ۱٪ کاهش دهید.» این شرکت که سال گذشته عمومی شد، در حال حاضر در حال ساخت نمونه اولیه بتا ۲ با برنامه‌ریزی برای معرفی سیستم ۱,۲ میلیون دلاری به بیمارستان‌ها در اوایل سال ۲۰۲۴ است.

ربات‌های هوشمند برای درمان و جراحی مسافران بر روی کشتی‌های مسافربری خودران نمایانگر یکی از پیشرفته‌ترین فناوری‌ها در زمینه پزشکی و گردشگری هستند. این ربات‌ها به‌منظور ارائه خدمات پزشکی به مسافران در زمان‌هایی که دسترسی به پزشکان انسانی محدود است، طراحی شده‌اند. در ادامه به توضیح جامع در مورد این ربات‌ها و مزایای آن‌ها می‌پردازیم. اجزاء و ویژگی‌های ربات‌های هوشمند پزشکی: - سیستم‌های تشخیص هوشمند: این ربات‌ها مجهز به سنسورهای پیشرفته و الگوریتم‌های یادگیری ماشین هستند که می‌توانند به‌سرعت علائم حیاتی بیماران را سنجیده و بیماری‌ها را شناسایی کنند. قابلیت تشخیص بیماری‌ها از طریق تصویربرداری همانند اشعه ایکس[2] و ام آر آی[3] و آنالیز داده‌های پزشکی. - تجزیه‌وتحلیل داده: ربات‌ها می‌توانند از طریق تحلیل داده‌های پزشکی تاریخچه بیمار، سوابق پزشکی و داروهای مصرفی، بهترین روش درمان را انتخاب کنند. - عملکرد جراحی: برخی از این ربات‌ها توانایی انجام عمل‌های جراحی ساده تا پیچیده را دارند و می‌توانند به‌صورت خودکار یا تحت نظارت یک جراح انسانی عمل کنند. استفاده از ربات‌های جراحی می‌تواند دقت و سرعت عمل را افزایش دهد و

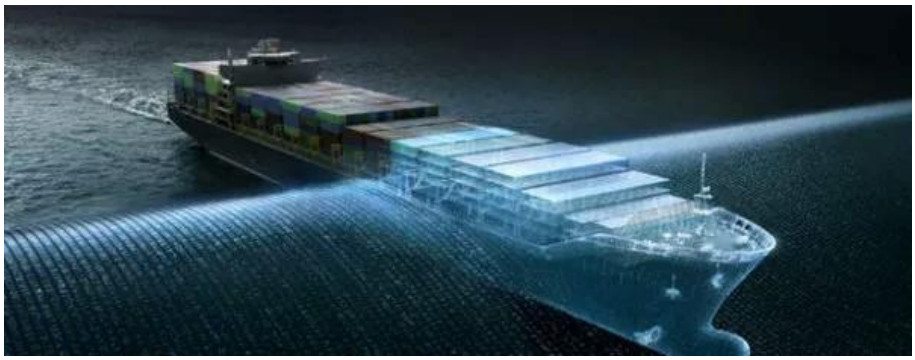
1 Vicarious Surgical
2 X-Ray
3 MRI

خطرات ناشی از اشتباهات انسانی را کاهش دهد. -تعاملی و کاربرپسند: رابط کاربری ساده‌ای دارند که بیماران و کادر بیمارستانی می‌توانند به‌راحتی از آن استفاده کنند. امکان برقراری ارتباط با پزشکان از راه دور برای مشاوره‌های پزشکی.

کشتی‌های مسافربری خودران

کشتی‌های خودران مسافربری به‌عنوان یک نوآوری در صنعت حمل‌ونقل دریایی به شمار می‌آیند. این کشتی‌ها معمولاً ویژگی‌ها و مشخصات ویژه‌ای دارند که به آن‌ها اجازه می‌دهد بدون نیاز به خدمه یا با حداقل دخالت انسانی در شرایط مختلف دریایی، دریانوردی کنند. در سال ۲۰۱۶ بود که رولزرویس از برنامه خود برای تولید قایق‌ها و کشتی‌های خودران خبر داد. این کمپانی با همکاری اینتل کشتی‌های اقیانوس‌پیمای خودران توسعه داده است. این کشتی‌ها قادر خواهند بود بدون نیاز به خدمه، محموله‌های سنگین را در آب‌های پهناور جابجا کنند. درواقع مثل اتومبیل‌های خودران، کشتی‌های بدون خدمه نیز از فناوری لیدار[1]، انواع رادارها، دوربین‌های حرارتی، دوربین‌های HD و هوش‌مصنوعی برای مسیریابی کمک می‌گیرند. رولزرویس امیدوار است با کمک گرفتن از اینتل و تکنولوژی‌های پیشرفته عامل خطای انسانی را به‌طورکلی حذف نموده و ایمنی حمل‌ونقل دریایی را تا حد چشمگیری ارتقا دهد. همچنین با عدم نیاز به خدمه و کنترل از طریق تیم مستقر در خشکی، فضای بیشتری برای حمل بار فراهم‌شده و هزینه عملیاتی نیز کاهش می‌یابد (علیپور، ۱۳۹۷). در ادامه، به برخی از مشخصات تخصصی یک کشتی خودران مسافربری اشاره می‌کنیم:

1 LIDAR



نمودار ۱. کشتی‌های خودران شرکت رولزرویس با همکاری شرکت اینتل

الف). اصولاً کشتی‌های خودران مزیت‌های زیر دارند:

۱. ایمنی بیشتر: با کاهش احتمال خطاهای انسانی، می‌توان انتظار داشت که ایمنی سفرهای دریایی افزایش یابد. ۲. کاهش هزینه‌ها: حذف نیاز به خدمه در کشتی‌ها می‌تواند هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد. ۳. کارآمدی: این کشتی‌ها می‌توانند با استفاده از الگوریتم‌های هوشمند بهینه‌ترین مسیرها را انتخاب کنند و مصرف سوخت را کاهش دهند. ۴. فناوری پیشرفته: کشتی‌های خودران معمولاً با جدیدترین فناوری‌ها مجهز هستند که می‌تواند تجربه‌ای بهتر برای مسافران فراهم کند. از چالش‌های این فناوری می‌توان به مسائل قانونی

و مقرراتی، نگرانی‌های امنیت سایبری و پذیرش عمومی اشاره کرد. بااین‌حال، به نظر می‌رسد که آینده حمل‌ونقل دریایی به سمت توسعه و استفاده از کشتی‌های خودران در حال پیشرفت است.

ب). ساختار یک کشتی خودران مسافربری و بدون خدمه شامل چند بخش اصلی است:

- بدنه کشتی: مواد ساخت معمولاً از فولاد یا آلومینیوم برای دوام و مقاومت در برابر آب استفاده می‌شود، از طرفی از مواد پیشرفته برای کاهش وزن و افزایش ایمنی استفاده می‌گردد. طراحی هیدرودینامیکی برای کاهش مقاومت آب و بهبود عملکرد کشتی در دریا، در حقیقت طراحی بهینه برای کاهش اصطکاک و افزایش سرعت و کارایی سوخت می‌باشد. سیستم نیروی محرکه: موتورهای الکتریکی که با استفاده از باتری‌ها یا سیستم‌های تولید انرژی مانند سلول‌های سوختی کار می‌کنند. سیستم‌های هیدروژنی به‌عنوان یک منبع انرژی پاک و کارا، سازگار با محیط‌زیست که شامل موتورهای الکتریکی یا هیبریدی برای کاهش آلاینده‌ها می‌باشد. سیستم‌های ناوبری و کنترل خودکار: حسگرها شامل رادار، لیزر، جی‌پی‌اس و دوربین‌های ویدیویی برای شناسایی موانع و مسیر. نرم‌افزارهای مدیریت ناوبری که داده‌های حسگرها را پردازش کرده و تصمیم‌گیری می‌کنند، از طرفی توانایی تغییر مسیر بر اساس شرایط جوی و ترافیک دریایی. سیستم خودکار کنترل برای هدایت کشتی و تنظیم سرعت و مسیر حرکت. الگوریتم‌های هوش‌مصنوعی برای تحلیل داده‌ها و تصمیم‌گیری به‌طور خودکار در زمان واقعی. سیستم‌های امنیت و ایمنی خودکار: سیستم‌های نظارت و هشدار: برای شناسایی تهدیدات و مشکلات در مسیر و به‌کارگیری تدابیر امنیتی برای محافظت در برابر حملات سایبری. نگهداری و تعمیرات خودکار: برای اطمینان از عملکرد صحیح اجزا و سیستم‌ها، سیستم‌های خاموشی و ایمنی در برابر آتش‌سوزی و نشت سوخت. سیستم‌های ارتباطی: ارتباط با مراکز کنترل برای ارسال و دریافت اطلاعات در مورد وضعیت سفر و محیط اطراف، برقراری ارتباط مداوم با مراکز کنترل برای دریافت دستورات و ارسال اطلاعات. سیستم‌های اتصال به اینترنت برای هماهنگی بهتر و مدیریت داده‌ها، همچنین وجود سیستم‌های پشتیبانی

برای حل مشکلات احتمالی در حین سفر. فضای موردنیاز مسافرین: کابین‌ها و سالن‌های نشیمن مدرن و راحت، رستوران‌ها، محفظه‌های راحت و ایمن طراحی‌شده برای راحتی و امنیت مسافران. امکانات ورزشی و تفریحی مانند باشگاه‌های بولینگ، بدن‌سازی، تنیس، استخر، اینترنت، سینما، تلویزیون و سایر خدمات. آب شیرین، غذای گرم و غذای فوری: سیستم‌های مدیریت آب شیرین و فاضلاب برای رفاه، راحتی و بهداشت مسافران. امکانات پخت‌وپز و ارائه غذای با کیفیت در رستوران کشتی‌های خودران مسافربری وجود دارد. زیرساخت‌های انرژی: سیستم‌های تأمین برق که می‌تواند از انرژی تجدید پذیر باشد، شامل پنل‌های خورشیدی یا توربین‌های بادی باشد. توسعه و پیاده‌سازی یک کشتی خودران و بدون خدمه نیازمند تحقیقات و فناوری‌های پیشرفته در زمینه‌های مختلفی مانند سیستم رباتیک، هوش‌مصنوعی، برنامه‌نویسی و مهندسی دریایی است. این ویژگی‌ها می‌توانند به کارایی، ایمنی و راحتی کشتی‌های خودران مسافربری کمک کنند و تجربه‌ای نوین را برای مسافران فراهم آورند. با پیشرفت فناوری‌ها، انتظار می‌رود که این کشتی‌ها بیش‌ازپیش در صنعت حمل‌ونقل دریایی مورداستفاده قرار گیرند.

ج). مزیت‌های استفاده از ربات‌های هوشمند پزشکی بر روی کشتی‌های مسافربری خودران

برخی از ربات‌هایی که در حال حاضر در حوزه پزشکی فعالیت می‌کنند، می‌توان به ربات دستیار پزشکی تویوتا اشاره کرد. این ربات به بیماران کمک می‌کند دوباره توانایی راه رفتن را به دست آورند. دسترسی به مراقبت پزشکی و بهداشتی - در شرایطی که کشتی‌ها دور از ساحل و در اقیانوس هستند و دسترسی به بیمارستان‌ها دشوار است، ربات‌های هوشمند می‌توانند خدمات فوری پزشکی را ارائه دهند. کاهش هزینه‌ها -استفاده از ربات‌ها می‌تواند هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی و مراقبت‌های پزشکی را کاهش دهد. استفاده از فناوری‌های پیشرفته - ترکیب سیستم رباتیک با فناوری‌های نوین مانند هوش‌مصنوعی و اینترنت اشیاء برای بهبود کیفیت خدمات پزشکی امکان‌پذیر است. پیشگیری از شیوع بیماری‌ها -با انجام معاینات منظم و ردیابی وضعیت سلامت مسافران، ربات‌های هوشمند می‌توانند به پیشگیری از شیوع بیماری‌ها

کمک کنند. حفظ حریم خصوصی و آرامش روحی - ربات‌های هوشمند پزشکی می‌توانند به مسافران این اطمینان را دهند که در صورت بروز مشکل پزشکی، در کمترین زمان ممکن به درخواست آن‌ها پاسخ داده خواهد شد.

هدف تحقیق

هدف اصلی تحقیق شناسایی و تعیین روابط مابین متغیرهای تأثیرگذار در استفاده از علم رباتیک و هوش‌مصنوعی به‌عنوان پزشک بر روی کشتی‌های مسافربری خودران می‌باشد.

جامعه آماری تحقیق

چون روش تحقیق حاضر از منظر ماهیت روش آمیخته اکتشافی (کیفی-کمی) می‌باشد، ازاین‌رو جامعه آماری تحقیق در بخش کیفی تعداد ۱۲ نفر از خبرگان فناوری‌های نوین شامل اساتید دانشگاه و مدیران ارشد رشته‌های الکترونیک و کامپیوتر در صنعت کشتیرانی می‌باشند. از طرفی جامعه آماری کمی تحقیق تعداد ۱۱۰ نفر تعیین شدند که طبق جدول مورگان حجم نمونه تعداد ۸۶ نفر از پرسنل، مدیران و کارشناسان شرکت ملی نفتکش ایران، کشتیرانی جمهوری اسلامی ایران و کشتیرانی آدمیرال انتخاب و پرسشنامه دریافت گردید.

توصیف واژه «پزشکی از راه دور»

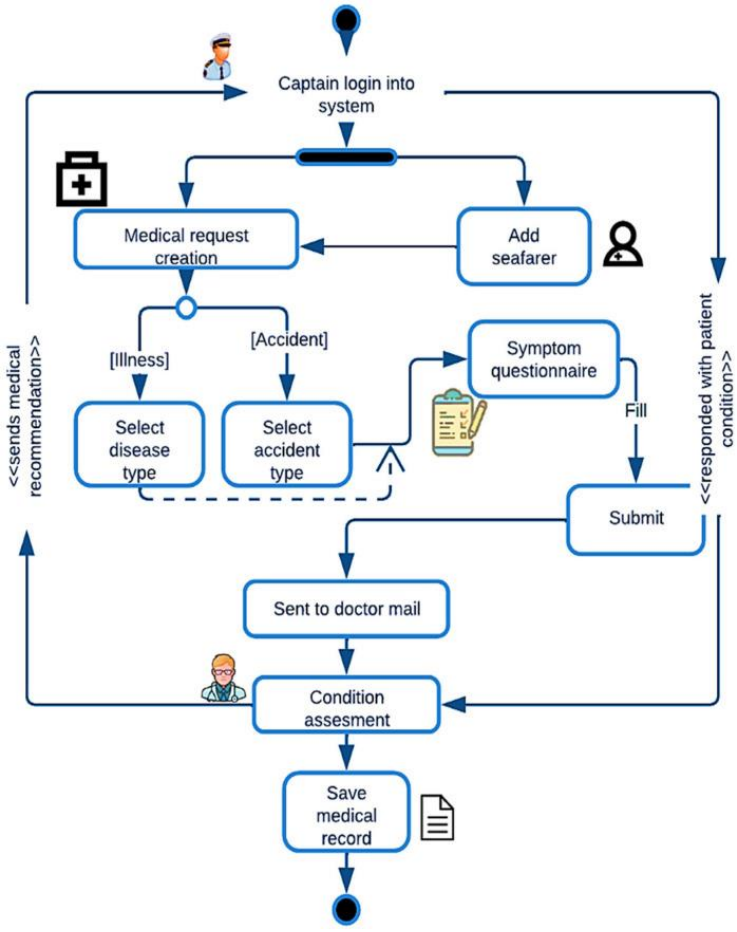
پزشکی از راه دور یک اصطلاح کلی است که تمام روش‌هایی را که بیمار و پزشک می‌توانند برای برقراری ارتباط بدون حضور در یک اتاق بکار گیرند را پوشش دهد. درواقع پزشکی از راه دور بدون استفاده از سیستم ربات هوشمند شامل موارد زیر می‌باشد:

- تماس‌های تلفنی یا چت‌های تصویری که در آن به‌طور زنده بیمار می‌تواند با پزشک یا جراح صحبت کند.
- استفاده از ایمیل یا سیستم امن دیگری برای ارسال پیام و دریافت پاسخ.
- مانیتورینگ از راه دور که به پزشک اجازه می‌دهد بدون خروج از خانه بیمار را معاینه کند.

به‌طور مثال، این امکان وجود دارد که دستگاه علائم حیاتی بیمار را گرفته و برای پزشک

ارسال کند.

البته پیشنهاد استفاده از نرم‌افزار موردنیاز پزشکی بر روی کشتی‌ها توسط (باتینی و همکاران، ۲۰۲۳) اعلام گردید و معتقد بودند که نرم‌افزاری به نام دکتر دریایی[1] با ترکیب فناوری‌های محاسباتی برای تشخیص صحیح بیماری از طریق کلینیک که منجر به درمان مناسب می‌گردد برای این هدف پیشنهاد گردیده است. در حقیقت فرایند به‌کارگیری از نرم‌افزار پیشنهادی به‌منظور توسعه خدمات پزشکی بر روی شناورها پس از تکمیل الزامات مربوطه به‌صورت گام‌به‌گام در نمودار شماره.۲ قابل‌مشاهده می‌باشد.



نمودار شماره ۲. به‌کارگیری از نرم‌افزارها به‌منظور توسعه خدمات پزشکی بر روی شناورها

1 Marine Doctor (M Doc)

از طرفی در دسترس بودن خدمات و مراقبت‌های بهداشتی کامل‌تر و باکیفیت‌تر برای دریانوردان شاغل بر روی کشتی‌ها بسیار مهم است. توسعه سیستم‌های پیشرفته پزشکی می‌تواند به کشتی ها با امکانات پزشکی محدود کمک کند، به عبارتی به پزشکان یا ربات‌های مستقر بر روی کشتی‌ها اجازه می‌دهد تا علائم را به‌درستی به پزشکان از راه دور ارجاع دهند، بدین منظور که تشخیص صحیح صورت پذیرد و منجر به درمان مناسب شود. با جمع‌آوری خودکار توالی‌های مناسب از علائم، چت‌بات‌ها یا ربات‌ها بروی کشتی قادر خواهند بود اطلاعات مناسبی را برای ارجاع علائم بیمار و توصیه‌های بعدی بر اساس داده‌ها ایجاد کنند.

پزشکی از راه دور در دریا توسط سازمان بین‌المللی دریانوردی به‌عنوان بخشی ضروری از روش‌های نجات در نظر گرفته شده است، اما هنوز استفاده از یک ربات مجهز به شبکه‌های عصبی مطرح نمی‌باشد. درواقع کاپیتان یا فرمانده کشتی ممکن است از طریق سیستم خدمات درمانی دریایی از راه دور[1] تماس بگیرند درصورتی‌که آسیب‌شناسی یا تصادفات در داخل شناور نیاز به مداخله پزشکی داشته باشد، درحالی‌که هیچ کادر پزشکی یا پیراپزشکی در کشتی وجود ندارد. اگرچه برخی از پرسنل بر روی کشتی هستند که آموزش‌های کمک‌های اولیه پیشرفته یا مراقبت‌های بهداشتی را گذرانده‌اند، این افراد توانایی‌های پزشکی بسیار محدودی دارند. پزشکی مدرن از راه دور مبتنی بر سیستم جراحی و درمان از راه دور با ترکیبی از امکانات پیشرفته فناوری اطلاعات و هوشمندانه توسط ماشین و کامپیوتر یا به عبارتی هوش‌مصنوعی و فناوری سیستم روباتیک تهیه و به‌عنوان یک اختراع جدید پیشنهاد می‌گردد. می‌توان موضوع را این‌گونه بیان نمود که از تلفیق تکنولوژی با علم پزشکی یا همان مهندسی پزشکی این امکان وجود دارد که در این خصوص به پیشرفت‌های چشمگیری در خدمات پزشکی، جراحی و درمان از راه دور دست یافت.

1 Tele-medical Maritime Assistance Services

ابزارهای هوش‌مصنوعی

چت‌بات‌ها یا ربات‌های گفتگو، به‌عنوان یکی از ابزارهای هوش‌مصنوعی، برای ارتباط با کاربران و جستجوی اطلاعات مورداستفاده قرار می‌گیرند. چت جی‌پی‌تی[1] یکی از این چت‌بات‌ها است که بر اساس مدل زبانی جی‌پی‌تی ۳/۵[2] تولیدشده و قابلیت پاسخ‌دهی به سؤالات گوناگون کاربران را داراست. پیشرفت تکنولوژی خصوصاً به‌کارگیری از هوش‌مصنوعی موجب گردیده است تا رقابت فشرده‌ای توسط شرکت‌های معتبر در زمینه طراحی و ساخت ربات‌های هوشمند با اشاره به معایب و مزیت‌های آن‌ها صورت پذیرد. در جدول شماره.۱ نمونه‌هایی از این چت‌بات‌های هوشمند با قابلیت‌های متفاوت جهت اتصال به اینترنت یا گوگل با پشتیبانی زبان‌های مختلف که عمدتاً به‌صورت رایگان نشان داده می‌شوند. نمونه‌ای از چت‌بات‌های هوشمند با ذکر ویژگی‌های آنان به‌قرار زیر می‌باشند: بینگ جدید:[3] با ویژگی عملکرد مشابه موتور جستجو با اطلاعات درباره رویدادهای کنونی، چت جی‌پی‌تی: توانایی تولید متن، حل مسائل ریاضی و کدنویسی. ارائه قابلیت‌های مکالمه‌ای، پرپلکسیتی ای آی:[4] ارائه پیشنهادها مبتنی بر رویدادهای کنونی، جسپر:[5] توانایی خلاصه‌نویسی متون و تولید پاراگراف‌ها و توصیف‌های محصول. دارای بیش از ۵۰ قالب نوشتاری متنوع ازجمله مطالب توییت‌های توییتر و اسکریپت‌های ویدئویی، یوچت:[6] ارائه پاسخ به هر سؤالی ازجمله مسائل ریاضی، کدنویسی، ترجمه و تولید متن. ارائه معرفی منابع برای متن تولیدشده، چت سونیک:[7] ارائه دیکته صوتی، تولید تصاویر با استفاده از هوش‌مصنوعی و... ، گوگل بارد:[8] ارائه کمک نویسندگی مرتبط و مفید، اسکوراتیک:[9] کودکان می‌توانند هر سؤالی را تایپ کرده و اسکوراتیک پاسخ

1 ChatGPT
2 GPT-3.5
3 The new Bing
4 Perplexity.ai
5 Jasper
6 YouChat
7 Chatsonic
8 Google Bard
9 Socratic

محاوره‌ای و انسانی به همراه گرافیک‌های جالب تولید کند، هاگینگ چت:[1] شما می‌توانید با استفاده از هاگینگ چت یک ربات چت به‌طور کاملاً سفارشی بسازید که به نیازهای خاص شما پاسخ دهد. جالب اینجاست که ۹۵٪ از چت‌بات‌های هوشمند رایگان می‌باشند.

البته دستگاه‌های جدیدی به نام مد استار[2] و پلاستر[3] به‌وسیله دیتا بیس پزشکی قدرتمند و با کاربری ساده وجود دارد که با استفاده از وب پشتیبانی می‌شوند. در این محیط گزارش‌ها، اخطارها و مؤلفه‌های آنالیز دیتا در دسترس هستند. این امکان را به پرسنل بیمارستان می‌دهد که از بیماران از راه دور سؤالات موردنظر را بپرسند. برای بیماران امکان پاسخگویی راحت از طریق صفحه‌های تماسی وجود دارد. تمام اطلاعات از طریق یک خط تلفن معمولی منتقل می‌شوند. در زمینه فناوری‌های نوین دانشمندان در دانشگاه بریستول اقدام به طراحی «لایف شرت» یا بلوز زندگی نمودند که با پوشیدن آن‌که توری و سبک می‌باشد و سنسورهایی در آن تعبیه شده‌اند تا با استفاده از مانیتور پیوسته بیش از ۳۰ شاخص فیزیولوژیکی شامل تنفس و فعالیت قلبی و دیگر پارامترهای فیزیولوژیکی را جمع‌آوری نمایند. ضمناً اطلاعات و داده‌ها از طریق سیستم‌های ارتباطی و مانیتورینگ برای پرسنل پزشکی ارسال می‌گردد.

ربات‌های هوشمند جایگزین پزشکان و جراحان

ربات‌ها، هوش‌مصنوعی، فناوری مستقل و خودکار می‌باشند و درواقع کلمات کلیدی فوق‌العاده قدرتمندی هستند که بر قلمرو فعلی نوآوری تسلط دارند. علاوه بر این، این مفاهیم به‌طور فزاینده‌ای در زمینه مراقبت‌های بهداشتی موردبحث قرار می‌گیرند، در کنار کنجکاوی فزاینده در مورد اینکه کجا و چگونه فناوری در عمل پزشکی ادغام می‌شود. استفاده از ربات‌ها طی سال‌های گذشته در بخش‌های گوناگون صنعت کشتیرانی رایج شده است و به ابزارهای کمکی تبدیل شده‌اند، ازاین‌رو فعالیت‌هایی مانند بسته‌بندی، تحویل، بررسی و تحقیق، آتش‌نشانی، ردیابی کشتی‌ها و... همگی در این صنعت به دست ربات‌ها

1 HuggingChat
2 Med-Star
3 Plaster

انجام می‌پذیرد. اگرچه تاکنون پژوهشگری برای یافتن درمان بیماری‌های مختلف با استفاده از شبکه‌های عصبی یا هوش‌مصنوعی به پیشرفت قابل‌توجهی دست پیدا نکرده است، شرکت دیپ مایند[1] در به‌کارگیری از هوش‌مصنوعی حرف اول را می‌زند و سیستم یادگیری الگوریتم این شرکت انطباق‌پذیرترین سیستم موجود است که می‌توان آن را برای اهداف و مقاصد مختلف استفاده نمود. امروزه دانشگاه‌های پیشرفته دنیا از هوش‌مصنوعی یا همان شبکه‌های عصبی در زمینه آموزش ربات‌ها جهت نگه‌داشتن هزارانشی مختلف با به‌کارگیری از بازوهای مکانیکی به‌طور گسترده استفاده می‌نمایند. تله‌سرجری[2]، یا ریموت سرجری[3] که به آن جراحی از راه دور نیز گفته می‌شود، در حقیقت نوعی عمل جراحی است که به‌وسیله یک جراح که دور از مریض است انجام می‌گردد. لازم به ذکر است که در پزشکی پیشرفته و جراحی، یک روبات سه بازو دارد که تحت کنترل جراح می‌باشد، این روبات از یک بازو برای گرفتن آندوسکوپ و دو بازو برای کار با ابزارهای دیگر جراحی مورداستفاده قرار می‌گیرد. این روبات‌ها علاوه بر اینکه توسط جراح قابل‌کنترل می‌باشند در مواردی هم کارهای اولیه را به‌صورت اتوماتیک و خودکار انجام می‌دهند.

اصولاً الگوریتم‌های هوش‌مصنوعی تنها به‌منظور کنترل ربات‌ها ساخته نشده‌اند. درواقع زمانی که از هوش‌مصنوعی برای کنترل یک ربات استفاده می‌کنیم، در حقیقت این هوش‌مصنوعی تنها یک بخشی از سیستم رباتیک بزرگ‌تری است که این سیستم بزرگ‌تر خود شامل سنسورها، فعال‌کننده‌ها و برنامه‌نویسی‌هایی است که هوش‌مصنوعی در آن دخیل نمی‌باشد. هوش‌مصنوعی و رباتیک دو علم کاملاً جدا از هم هستند و اصلاً به یکدیگر شباهتی ندارند و تنها در برخی از بخش‌ها به‌منظور هوشمند شدن ربات‌ها از هوش‌مصنوعی استفاده می‌شود. پیش‌بینی‌ها در پیشرفت فناوری هوش‌مصنوعی در دنیا و در میان انسان‌ها بسیارند. برخی انسان‌هایی را تصور می‌کنند که در کنار ماشین‌های هوشمند زندگی می‌کنند و از انواع ربات‌ها برای کارهای دستی، مراقبت‌های بهداشتی و ارتباطات استفاده می‌کنند. برخی از کارشناسان رباتیک نیز پیش‌بینی می‌کنند که گذشته از ربات

1 DeepMind
2 Telesurgery
3 Remote surgery

هوش‌مصنوعی، پیوند ربات با هوش‌مصنوعی یا به‌نوعی تحول و تکامل سیستم رباتیک درنهایت ما را به سایبورگ‌ها[1]، یک موجود با هر دو اجزای ارگانیک و مکانیکی یا به عبارتی انسان‌هایی که با ماشین‌ها ادغام شده‌اند، تبدیل می‌کند.

برخی از سؤالات الگوریتم عصبی این است که «آیا فناوری نوین قادر است که جایگزین جراحان شود؟» جراحان و سایر پزشکان دخیل در روش‌های عملی به ربات‌ها مطمئن بودند - حتی اگر یک کامپیوتر بتواند دانش پزشکی نظری را به نحوی پردازش کند، بدن انسان هنوز باید روش‌های پیچیده‌ای را انجام دهد یا حداقل یک ربات را برای انجام این روش هدایت کند. به‌عنوان‌مثال، ربات جراحی داوینچی به بخشی جدایی‌ناپذیر از جراحی در سراسر جهان تبدیل شده است. مفهوم ساده است یک جراح آموزش‌دیده در یک کنسول نزدیک بیمار می‌نشیند و ۳ یا ۴ بازوی رباتیک را کنترل می‌کند که عمل جراحی واقعی را انجام می‌دهند.

نمودار شماره ۳. جراحان در سمت چپ تصویر به کمک سیستم کنترل از راه دور رباتیک داوینچی در حین انجام عمل جراحی

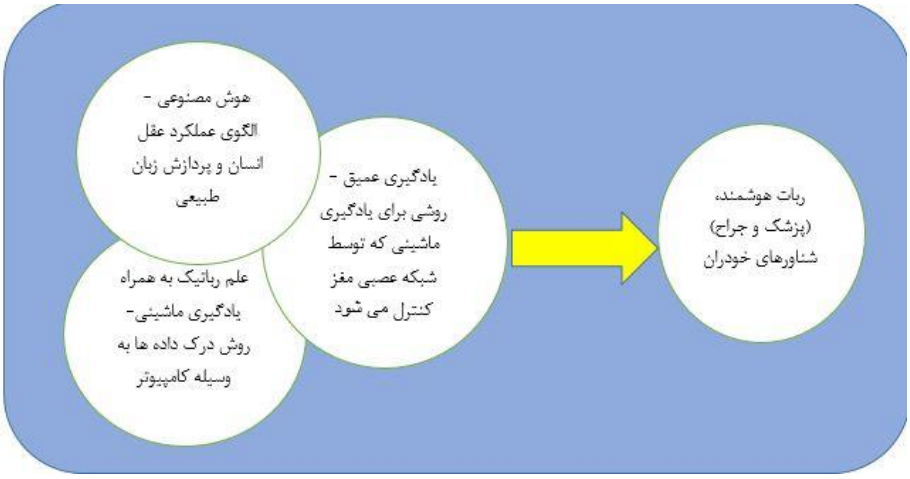
رشته هوش‌مصنوعی و یادگیری ماشین به‌اندازه برق در دنیای معاصر رایج است و بنابراین استفاده از آن در رباتیک نیز اهمیت پیدا می‌کند. فرآیندهای یادگیری ماشین دقیق برای

1 Cyborgs

آموزش ربات‌ها و بهبود دقت استفاده می‌شود. هوش‌مصنوعی عملکردهایی مانند روابط فضایی، گرفتن اشیا، دید کامپیوتری، کنترل حرکت و غیره را در روبات‌ها آموزش می‌دهد تا آن‌ها را درک کند و روی داده‌ها و موقعیت‌های نادیده کار کند. این عملکردها را می‌توان به‌طورکلی به چهار دسته تقسیم کرد:

چشم‌انداز – با هوش‌مصنوعی در کار، رباتیک به توانایی تجسم و تشخیص الگوهایی دست می‌یابد که تاکنون هرگز با آن‌ها مواجه نشده‌اند. هوش‌مصنوعی نه‌تنها تشخیص را صاف می‌کند، بلکه روی این الگوها با دقت بسیار بیشتری نسبت به روباتیک‌های معمولی کار می‌کند. یادگیری ماشینی و هوش‌مصنوعی با آگاهی از قدرتمندترین موقعیت برای گرفتن یکشی، به روبات‌ها جهت می‌دهد. کنترل حرکت - کنترل پارامترهای لوکوموتیو برای ارائه یک شکل انسان مانند به یک ربات بسیار مهم است. یادگیری ماشینی در این جنبه هدیه‌ای به رباتیک است زیرا آگاهی از موانع و تعامل پویا را امکان‌پذیر می‌کند. داده‌ها کلید هر پروژه هستند. فقط داده‌های صحیح باعث موفقیت آن می‌شود.

ظاهراً به نظر می‌رسد نسل فعلی ترکیب یادگیری ماشینی و روباتیک قدرتمندترین ترکیب در تاریخ نوآوری‌های فناوری باشد. عصر کاملاً جدیدی از اتوماسیون قرار است هر نهاد ممکن تمدن بشری را مختل کند. ربات‌های مبتنی بر هوش‌مصنوعی کارآمدتر از ربات‌هایی هستند که این فناوری را ندارند. شرایط یادگیری ماشینی ربات‌ها به‌گونه‌ای می‌باشد که با تکامل به‌موقع، از اشتباهات خود درس می‌گیرند و درنتیجه از دخالت مداوم انسان و تلاش موازی کاری جلوگیری می‌شود، این موضوع سازگاری در سیستم رباتیک را تضمین می‌کند. همراه با این پیامدها، هوش‌مصنوعی و یادگیری ماشین مطمئناً فعالیت‌های تولیدی را کارآمدتر می‌کنند، به‌ویژه برای شرکت‌های بزرگ و از طرفی پتانسیل موجود ربات‌ها را بهبود می‌بخشد.



نمودار شماره ٤. مدل مفهومی، ربات هوشمند به‌عنوان پزشک و جراح - منبع یافته‌های محقق

در مدل مفهومی تعامل بین هوش‌مصنوعی، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق که درنهایت منجر به کار رباتیک به‌عنوان یک پزشک و جراح بر روی کشتی قابل‌مشاهده می‌باشد. لازم به ذکر است که ارتباط هوش‌مصنوعی در زمینه درمان و مراقبت‌های پزشکی بیماران به شرح زیر است: ۱. یادگیری ماشینی: استفاده و توسعه سیستم‌های کاملی که قادر به یادگیری و تطبیق بدون دستورالعمل‌های صریح برای تجزیه‌وتحلیل و تداخل با الگوهای داده هستند. ۲. پردازش زبان طبیعی: شاخه‌ای تخصصی از هوش‌مصنوعی که بر تفسیر و دستکاری داده‌های نوشتاری یا گفتاری تولیدشده توسط انسان متمرکز می‌گردد. ۳. اتوماسیون فرآیند رباتیک: یک فناوری اتوماسیون که از نرم‌افزار برای تقلید از وظایف ویزیت پزشکان از بیماران مانند استخراج داده‌های مربوط به بیمار (ضربان قلب، فشارخون، دمای بدن و ...) پر کردن فرم‌ها، انتقال فایل‌ها و غیره استفاده می‌گردد. جراحی رباتیک با موفقیت محدودیت‌های جراحی لاپراسکوپی[1] را که جهشی بزرگ به سمت جراحی با حداقل امکانات دسترسی را برنامه ریزی نموده است. پیش‌بینی می‌شود که تقریباً تمام جراحی‌ها در آینده با کمک ربات‌ها انجام شوند، از طرفی یک رویکرد آموزشی واقع‌بینانه برای افزایش مهارت جراحان، پزشکان متخصص و ... با قرار گرفتن در معرض روش‌های

1 laparoscopy

جدیدی همانند شبیه‌سازهای جراحی رباتیک و یا رباتیک از راه دور موردنیاز می‌باشد. نقش نوظهور سیستم رباتیک در مراقبت از بیماران و خصوصاً افراد مسن کاملاً شناخته‌شده و به‌تدریج توسط جامعه پزشکی پذیرفته شده است. در سناریوی موردنظر نمی‌توان در عدم استفاده از هوش‌مصنوعی، سیستم روباتیک و تکنیک‌های جدید به پیاده‌سازی و نظارت بر ارائه خدمات درمانی به بیماران به‌ویژه دریانوردان بر روی شناورهای ایرانی فکر کرد.

تحلیل استنباطی تحقیق

تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، فرآیندی چندمرحله‌ای است که طی آن داده‌هایی که با به‌کارگیری ابزارهای جمع‌آوری اطلاعات فراهم آمده‌اند، خلاصه، کدبندی، دسته‌بندی و درنهایت پردازش می‌شوند تا زمینه برقراری انواع تحلیل و ارتباط‌ها بین آن‌ها فراهم آید. در این فرآیند، داده‌ها هم ازلحاظ مفهومی و هم ازنظر تجربی پالایش‌شده و تکنیک‌های گوناگون آماری نقش بسزایی در استنتاج و تعمیم بر عهده دارند. پس از جمع‌آوری داده‌ها بایستی آن‌ها به اطلاعات قابل‌فهم تبدیل‌شده و مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گیرد و این موضوعی است که در این فصل به‌طور تفصیلی به آن پرداخته شده است.

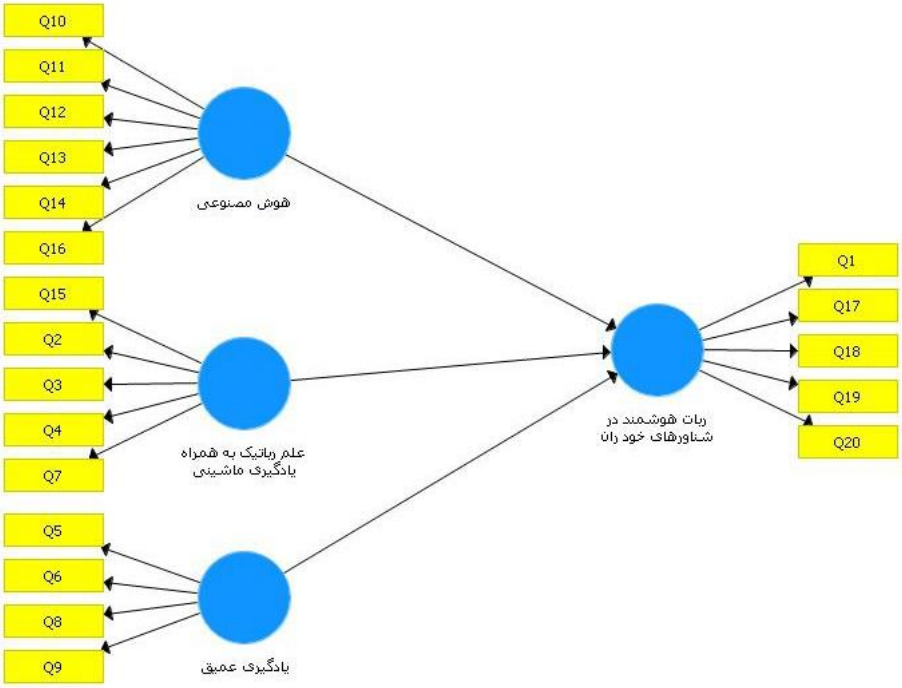
جدول شمار ۱. برخی از آماره‌های توصیفی متغیرهای پرسشنامه

متغیر	تعداد	دامنه	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس
هوش‌مصنوعی	۸۶	۳/۶۷	۱/۳۳	۵	۳/۱۸۲۲	۱/۱۰۹۵۶	۱/۲۳۱
علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی	۸۶	۳/۸	۱/۲	۵	۳/۲۱۴۰	۱/۱۶۸۵۲	۱/۳۶۵
یادگیری عمیق	۸۶	۳/۷۵	۱/۲۵	۵	۳/۱۹۷۷	۱/۱۱۶۷۹	۱/۲۴۷
ربات هوشمند در شناورهای خودران	۸۶	۳/۴۰	۱/۴۰	۴/۸	۳/۱۶۵۱	۱/۱۰۳۶۶	۱/۲۱۸

در این بخش از نرم‌افزار اسمارت پی آل اس[1] برای تحلیل استفاده می‌شود. لازم به ذکر است که مدل‌های PLS در دو مرحله انجام می‌شود. مرحله اول مدل بیرونی (هم ارز مدل اندازه‌گیری یا سنجش) بوده و از طریق تحلیل‌های روایی و پایایی و تحلیل عاملی تأییدی موردبررسی قرار می‌گیرد. مرحله دوم مدل درونی است که مشابه مدل ساختاری در سایر

1 Smart PLS

نرم‌افزارها[1] به‌وسیله برآورد مسیر بین متغیرها و تعیین شاخص‌های برازش مدل بررسی می‌شود. ازاین‌رو در این بخش در ابتدا به بررسی مدل بیرونی و درنهایت به مدل درونی به‌منظور تأیید نتایج حاصل از فرضیات تحقیق پرداخته می‌شود. نمودار زیر مدل تحقیق در نرم‌افزار اسمارت پی آل اس را نشان می‌دهد.



نمودار شماره ۵. مدل مفهومی پژوهش در نرم‌افزار

ضریب آلفای کرونباخ

در این پژوهش جهت تعیین پایایی از معیار ضریب آلفای کرونباخ بر طبق نظر (فارل و لارکر،۱۹۸۱) استفاده شده است. میزان قابل‌قبول برای آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷ می‌باشد (اکبری، بهارستان، برزکی،۸۴:۱۳۹۲). لازم به ذکر است ضریب آلفای کرونباخ به‌عنوان عاملی در ارزیابی سازگاری درونی مدل مورداستفاده قرار می‌گیرد. این ضریب برای هرکدام از ابعاد تحقیق در جدول شماره ۲ آورده شده است.

1 Lisrel, Amos, EQS

جدول شماره ۲. ضریب آلفای کرونباخ ابعاد تحقیق

متغیر	آلفای کرونباخ
هوش‌مصنوعی	0/876
علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی	0/854
یادگیری عمیق	0/788
ربات هوشمند در شناورهای خودران	0/864

با توجه به مقادیر جدول شماره ۲، در تمام ابعاد موردبررسی میزان آلفای کرونباخ بیشتر از ۰/۷ محاسبه شده‌اند. درنتیجه سازگاری درونی مدل نیز قابل‌تأیید است.

اعتبار روایی همگرا

روایی همگرا به این اصل برمی‌گردد که باید شاخص‌های هر سازه با یکدیگر همبستگی میانه‌ای داشته باشند. میزان روایی همگرا از طریق در حدود ۰/۵ بودن میانگین واریانس خروجی یا AVE مورد تأیید قرار می‌گیرد (خیاطان و مبارکی، ۲۰۳:۱۳۹۳). در حقیقت این شاخص نشان می‌دهد که یک متغیر پنهان تا چه حد قادر است واریانس شاخص‌های خود را به‌طور متوسط توضیح دهد. این ضریب برای هرکدام از ابعاد تحقیق در جدول زیر آمده است.

جدول شماره ۳. میانگین واریانس ابعاد تحقیق

متغیر	میانگین واریانس
هوش‌مصنوعی	0/617
علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی	0/632
یادگیری عمیق	0/611
ربات هوشمند در شناورهای خودران	0/648

با توجه به مقادیر جدول شماره ۳، در تمام ابعاد موردبررسی میانگین واریانس در حدود ۰/۶ بوده و بنابراین اعتبار همگرایی مدل تأیید خواهد شد. جا دارد اشاره گردد که در ارزیابی مدل از کلمات اختصاری لاتین جایگزین متغیرهای تحقیق به‌قرار زیر استفاده شده

است: *AI* معادل هوش‌مصنوعی، *R.science* معادل علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی، *DeepLearn* معادل یادگیری عمیق و *AI.Robot* معادل ربات هوشمند در شناورهای خودران می‌باشند.

ارزیابی مدل از نگرش ساختاری

الف). ضریب تعیین R^2

در این مرحله به بررسی برازش مدل ساختاری خواهیم پرداخت. بدین منظور از شاخصی به نام R^2 استفاده می‌شود. R^2 معیاری است که برای متصل کردن بخش ساختاری مدل‌سازی معادلات ساختاری به کار می‌رود و نشان از تأثیری است که یک متغیر مستقل بر یک متغیر وابسته دارد. این مقدار برای سازه‌های وابسته محاسبه می‌شود و در مورد سازه‌های مستقل این معیار تعریف نمی‌شود. مقادیر ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به‌عنوان ملاک برای مقادیر ضعیف، متوسط و قوی R^2 معرفی شده است. با توجه به خروجی نرم‌افزار مقدار ضریب تعیین متغیر وابسته *AI.Robot* برابر ۰/۸۲۷ می‌باشد که نشانگر قوی بودن این ضریب است.

ب). ضریب تأثیر یا f^2 کوهن

عامل دیگری که در ارزیابی اعتباری مدل ساختاری موردتوجه قرار می‌گیرد ضریب تأثیر یا اثر کوهن است. این ضریب به بررسی این موضوع می‌پردازد که آیا یک متغیر پنهان مستقل، تأثیر قابل‌توجهی روی یک متغیر وابسته دارد یا خیر. این مقدار از طریق فرمول زیر به دست می‌آید.

$$f^2 = \frac{R^2}{1 - R^2}$$

مقادیر f^2 بین ۰/۰۲ تا ۰/۱۵ نشانگر تأثیر ضعیف، بین ۰/۱۵ تا ۰/۳۵ نشانگر تأثیر متوسط و مقادیر بزرگ‌تر از ۰/۳۵ بیانگر تأثیر زیاد متغیر مستقل بر متغیر وابسته می‌باشد. ملاحظه می‌گردد که مقدار ضریب کوهن متغیر وابسته *AI.Robot* برابر ۴/۷۸ محاسبه می‌شود که

چون بزرگ‌تر از ۰/۳۵ می‌باشد نشانگر تأثیر زیاد متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته *AI.Robot* در روابط بین متغیرها می‌باشد.

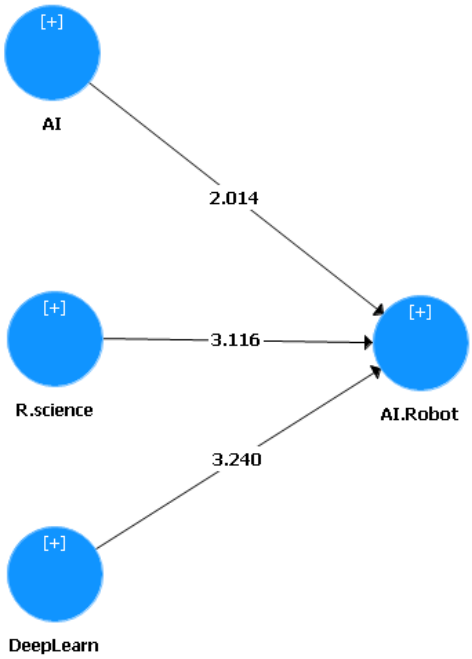
ارزیابی ضرایب مسیر بین متغیرهای پنهان مدل

گام بعدی در ارزیابی مدل ساختاری، ارزیابی ضرایب مسیر بین متغیرهای نهفته مدل در سطح معناداری حداقل ۵ درصد می‌باشد. این امر از طریق بررسی دو بخش ضرایب t و ضرایب مسیر (β) صورت می‌گیرد. اگر مقدار آماره‌ی t بیشتر از ۱/۹۶ باشد یعنی اثر مثبت و معناداری وجود دارد. اگر بین ۱/۹۶ تا ۱/۹۶- باشد اثر معناداری وجود ندارد و اگر کوچک‌تر از ۱/۹۶- باشد یعنی اثر منفی معناداری دارد. ضریب مسیر نیز نشان‌دهنده‌ی اثر مستقیم یک سازه بر روی سازه دیگر است. درصورتی‌که ضرایب مسیر بین متغیرها بیشتر از ۰/۶ باشد بدین معنی است که تأثیر پیش‌بینی‌کننده متغیر پنهان نسبت به متغیر وابسته قوی می‌باشد، اگر این مقدار بین ۰/۳ تا ۰/۶ باشد، میزان تأثیر متوسط و در صورتی کمتر از ۰/۳ باشد ضعیف ارزیابی می‌شود.

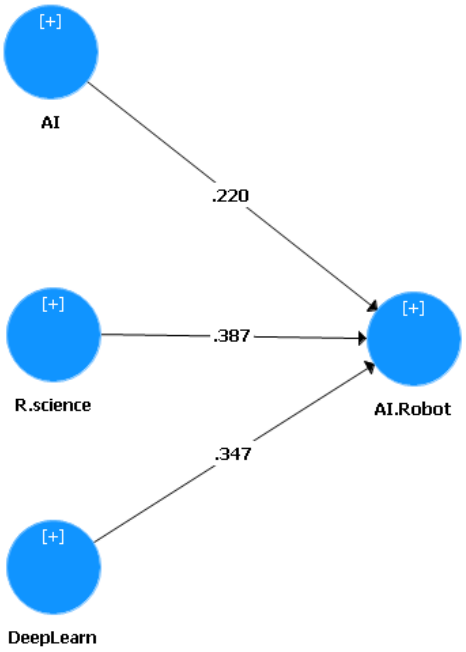
جدول شماره ٤. اثرات مستقیم بین متغیرها

مسیر	t	β	رابطه	نتیجه
AI -> AI.Robot	2/014 *	0/22	مثبت	تأیید
R.science -> AI.Robot	3/116 *	0/387	مثبت	تأیید
DeepLearn -> AI.Robot	3/24 *	0/347	مثبت	تأیید

*: اثر در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است.



نمودار شماره ٦. قدرمطلق آماره t بین متغیرهای مدل



نمودار شماره ۷. ضرایب مسیر بین متغیرهای مدل

نتیجه‌گیری

ربات‌های هوشمند پزشکی بر روی کشتی‌های مسافربری خودران می‌توانند انقلابی در ارائه خدمات پزشکی و درمانی ایجاد کنند. بااین‌حال، توجه به چالش‌ها و نگرانی‌هایی که ممکن است ایجاد شود، ضروری است تا این فناوری به بهترین شکل ممکن به کار گرفته شود و از مزایای آن بهره‌برداری شود. با نگرشی بر شناوری خودران متوجه می‌شویم که در بلندمدت، هدف شرکت‌ها «کاهش تعداد خدمه» است. آن‌ها ممکن است آن را راهی برای صرفه‌جویی در پول و همچنین برای کاهش خطرات بدانند زیرا تصادفات در کشتیرانی همچنان به‌صورت رایج وجود دارد. این همچنین راهی برای مقابله با پیری دریانوردان حرفه‌ای و مشکلات در جذب نیروی جدید است. استفاده از قایق خودران در آب‌های بین‌المللی همچنان ممنوع است و پیش‌بینی نمی‌شود که تا پیش از سال ۲۰۲۸ مقررات جدیدی وضع شود.

- فرضیه اول: بین هوش‌مصنوعی و ربات هوشمند در شناورهای خودران رابطه وجود دارد.

با توجه به اینکه قدرمطلق آماره t در رابطه بین AI و $AI.Robot$ (۲/۰۱۴) از حداقل مقدار معناداری یعنی ۱/۹۶ بیشتر است پس رابطه معناداری بین هوش‌مصنوعی و ربات هوشمند در شناورهای خودران وجود دارد. همچنین ضریب مسیر ۰/۲۲ نیز نشان می‌دهد که مؤلفه هوش‌مصنوعی به میزان ۲۲ درصد از تغییرات ربات هوشمند در شناورهای خودران را به‌طور مستقیم تبیین می‌کند. ازاین‌رو بین هوش‌مصنوعی و ربات هوشمند در شناورهای خودران رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد؛ به‌عبارت‌دیگر، با افزایش مؤلفه هوش‌مصنوعی، شاخص ربات هوشمند در شناورهای خودران نیز به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. پس فرضیه اول تأیید می‌شود.

- فرضیه دوم: بین علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی و ربات هوشمند در شناورهای خودران رابطه وجود دارد.

با توجه به اینکه قدرمطلق آماره t در رابطه بین $R.science$ و $AI.Robot$ (۳/۱۱۶) از حداقل

مقدار معناداری یعنی ۱/۹۶ بیشتر است پس رابطه معناداری بین علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی و ربات هوشمند در شناورهای خودران وجود دارد. همچنین ضریب مسیر ۰/۳۸۷ نیز نشان می‌دهد که مؤلفه علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی به میزان تقریبی ۳۹ درصد از تغییرات ربات هوشمند در شناورهای خودران را به‌طور مستقیم تبیین می‌کند. ازاین‌رو بین علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی و ربات هوشمند در شناورهای خودران رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ به‌عبارت‌دیگر، با افزایش مؤلفه علم رباتیک به همراه یادگیری ماشینی، شاخص ربات هوشمند در شناورهای خودران نیز به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. پس فرضیه دوم مورد تأیید می‌باشد.

- فرضیه سوم: بین یادگیری عمیق و ربات هوشمند در شناورهای خودران رابطه وجود دارد.

با توجه به اینکه قدرمطلق آماره t در رابطه بین *DeepLearn* و *AI.Robot* (۳/۲۴) از حداقل مقدار معناداری یعنی ۱/۹۶ بیشتر است پس رابطه معناداری بین یادگیری عمیق و ربات هوشمند در شناورهای خودران وجود دارد. همچنین ضریب مسیر ۰/۳۴۷ نیز نشان می‌دهد که مؤلفه یادگیری عمیق به میزان تقریبی ۳۵ درصد از تغییرات ربات هوشمند در شناورهای خودران را به‌طور مستقیم تبیین می‌کند. ازاین‌رو بین یادگیری عمیق و ربات هوشمند در شناورهای خودران رابطه مثبت و معناداری وجود دارد؛ به‌عبارت‌دیگر، با افزایش مؤلفه یادگیری عمیق، شاخص ربات هوشمند در شناورهای خودران نیز به‌طور معناداری افزایش می‌یابد. پس فرضیه سوم تأیید خواهد شد.

به جهت رشد شتابان فناوری‌های نوین در صنایع دریایی، قابل پیش‌بینی است که در آینده شناورهای تجاری خصوصاً مسافربری خودران در زمینه درمان و جراحی مسافران، به یک سیستم ربات کاملاً هوشمند نیاز داشته باشند؛ بنابراین، با به‌کارگیری از علم رباتیک و هوش‌مصنوعی طراحی یک سیستم کاملاً پیچیده، دقیق و بدون خطا، با استفاده از فناوری‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری جدید مانند اپلیکیشن‌های مختلف گفتگوی جی‌پی‌تی، زبان برنامه‌نویسی پایتون، مدل‌های یادگیری ماشینی، سیستم‌های پردازش زبان

طبیعی برای برنامه‌نویسی ربات‌های هوشمند با الگوریتم‌های هوش‌مصنوعی که می‌توانند به زبان محلی نیز صحبت کنند، باید در نظر گرفته شوند. با استفاده از فناوری هوش‌مصنوعی، کشتی‌های مسافربری خودران به‌طور بالقوه می‌توانند کمک‌های پزشکی فوری به خدمه احتمالی و مسافران، صرف‌نظر از موقعیت آن‌ها در دریا، ارائه دهند. ربات‌های هوشمند می‌تواند علائم بیماری مسافران را تجزیه‌وتحلیل کنند، توصیه‌های پزشکی را ارائه دهند و حتی اقدامات اولیه پزشکی و جراحی را به نحو مطلوب انجام دهند.

یافته‌های این پژوهش نشان‌دهنده پتانسیل بالای ربات‌های هوشمند پزشکی در تحول خدمات درمانی در کشتی‌های مسافربری خودران است. تحلیل داده‌ها تأیید کرد که: (۱) هوش‌مصنوعی با ضریب مسیر ۲۲/۰ به‌طور مستقیم ۲۲ درصد از تغییرات عملکرد ربات‌های هوشمند را تبیین می‌کند، (۲) علم رباتیک همراه با یادگیری ماشینی با ضریب مسیر ۳۸۷/۰، حدود ۳۹ درصد از این تغییرات را توضیح می‌دهد و (۳) یادگیری عمیق با ضریب مسیر ۳۴۷/۰، تقریباً ۳۵ درصد از بهبود عملکرد ربات‌های هوشمند را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این روابط مثبت و معنادار، بر اهمیت ادغام فناوری‌های نوین در ارائه خدمات پزشکی در محیط‌های دریایی تأکید دارند. ربات‌های هوشمند می‌توانند با تشخیص سریع بیماری‌ها، تحلیل داده‌های پزشکی و انجام اقدامات درمانی و جراحی دقیق، خلأهای موجود در دسترسی به مراقبت‌های پزشکی را پر کنند. بااین‌حال، چالش‌هایی نظیر مسائل قانونی، امنیت سایبری و پذیرش عمومی این فناوری‌ها نیازمند توجه و برنامه‌ریزی دقیق است. انتظار می‌رود که با پیشرفت فناوری‌های هوش‌مصنوعی، یادگیری ماشینی و رباتیک، کشتی‌های خودران در آینده‌ای نزدیک به سیستم‌های پزشکی کاملاً هوشمند مجهز شوند که ایمنی، کارایی و راحتی مسافران را به‌طور قابل‌توجهی ارتقا دهند. توصیه می‌شود که تحقیقات آتی بر توسعه الگوریتم‌های پیشرفته، بهبود رابط‌های کاربری و تدوین مقررات جامع برای استفاده از این فناوری‌ها تمرکز کنند.

References

1. Administration Guide | FortiGate/FortiOS 7.2.0 | Fortinet Documentation Library. (2022). Retrieved May 10, 2022, from https://docs.fortinet.com/document/fortigate/7.2.0/administration-guide/266506/ssl-vpn-with-certificate-authentication
2. Battineni, G., Amenta, F. (2020). Designing of an expert system for the management of seafarer's health. *Digital Health*, 1, 6–8. https://doi.org/10.1177/2055207620976244
3. Battineni, G., Poonia, S., & Amenta, F. (2022). Maritime telemedicine: Design and development of an advanced healthcare system called Marine Doctor. *Journal of Maritime Health*. https://doi.org/10.5603/IMH.2022.0049
4. Bousquet, C., & Coulet, A. (2022). Supporting diagnosis with next-generation artificial intelligence. *JAMA*, 327, 1400.
5. James, C. A., Wachter, R. M., & Woolliscroft, J. O. (2022). Preparing clinicians for a clinical world influenced by artificial intelligence. *JAMA*, 327, 1333-1334.
6. Marine Doctor. (2022). Retrieved May 10, 2022, from https://www.marinedoctor.net/about/
7. Ricci, G., Pirillo, I., Rinuncini, C., & Amenta, F. (2014). Medical assistance at sea: Legal and medico-legal problems. *International Maritime Health*, 65, 205–209. https://doi.org/10.5603/IMH.2014.0039
8. Safety4sea. (2022). *Maritime telehealth and its benefits for people onboard*. Retrieved May 10, 2022, from https://safety4sea.com/cm-maritime-telehealth-and-its-benefits-for-people-onboard/
9. Sagaro, G. G., Battineni, G., Chintalapudi, N., Di Canio, M., & Amenta, F. (2020). Telemedical assistance at sea in the time of COVID-19 pandemic. *International Maritime Health*, 71, 229–236. https://doi.org/10.5603/IMH.2020.0041
10. Sagaro, G. G., Battineni, G., Di Canio, M., & Amenta, F. (2021). Self-reported modifiable risk factors of cardiovascular disease among seafarers: A cross-sectional study of prevalence and clustering. *Journal of Personalized Medicine*, 11, 512. https://doi.org/10.3390/jpm11060512
11. Sloane, M. (2022). To make AI fair, here's what we must learn to do. *Nature*, 605, 9.
12. Westlund, K., Attvall, S., Nilsson, R., & Jensen, O. C. (2016). Telemedical maritime assistance service (TMAS) to Swedish

merchant and passenger ships 1997–2012. *International Maritime Health*, 67, 24–30. https://doi.org/10.5603/IMH.2016.0006

استناد به این مقاله: یوسفی، همایون. (۱۴۰۳). بررسی استفاده از هوش‌مصنوعی و علم رباتیک در کشتی‌های مسافربری خودران، ماشین‌آلات کشتی و بار، *فصلنامه خدمات دریایی و بندری، ۲ (۶)*، ۱۱-۳۸.

Marine and Port Services Journalis licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.