

## چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در حیطة رشته رادیولوژی: یک نامه به سردبیر

### Ethical challenges of artificial intelligence in the field of radiology: a letter to editor

سردبیر محترم

انقلاب الگوریتم‌های یادگیری دیجیتال در دهه اخیر منجر به بهبود چشمگیر فناوری‌ها در زمینه پزشکی گردیده است. این انقلاب علمی، به سرعت در تشخیص‌های پزشکی و به‌طور خاص در زمینه رادیولوژی تشخیصی کاربرد پیدا کرد. به‌همین ترتیب، پیشرفت‌های صورت‌گرفته در الگوریتم‌های یادگیری دیجیتالی باعث شده که دیتاها با استفاده از شبکه‌های پردازش کننده عمیق دیجیتالی به تحلیل و درک عمیق مسایل مختلف برسند و این پیشرفت‌ها علی‌الخصوص در چند سال گذشته با سرعت بیشتری درحال گسترش بوده است و پدیده تکنولوژی هوش مصنوعی را به‌دنبال داشته است.<sup>۱</sup>

گرچه اخیراً نگرانی‌هایی توسط بعضی از کارشناسان مبنی بر مخاطرات بالقوه جایگزینی رادیولوژیست‌های انسانی با تکنولوژی هوش مصنوعی و در نتیجه حذف رادیولوژی به‌عنوان یک رشته وجود دارد.<sup>۲</sup> اما از جهتی دیگر برخی از کارشناسان، از مزایای ادغام هوش مصنوعی در انجام امور رادیولوژی حمایت می‌کنند.<sup>۳</sup> هوش مصنوعی در علم رادیولوژی می‌تواند به تشخیص و درمان سریع‌تر بیماری‌ها کمک کند، مانند افزایش راندمان و تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و جلوگیری از انجام کارهای زمان‌بر و تکراری توسط انسان‌ها یا اپراتورها، جایگزین شدن نیروی انسانی در کارهای وقت‌گیر و تکراری و غیره.<sup>۴</sup>

رعایت اخلاق در داده‌پردازی، بخشی جدایی‌ناپذیر از علم هوش مصنوعی در رادیولوژی است و جنبه‌های مختلفی از قبیل موارد زیر را دربرمی‌گیرد، رضایت آگاهانه بیماران، حفظ حریم شخصی بیمار، محافظت از داده‌ها و اطلاعات، بحث مالکیت در داده‌ها و همچنین شفافیت در چگونگی استفاده از دیتاها. در بعضی از کشورها مالکیت مطالعات انجام شده بر تصویربرداری متعلق به نهادی است که تصویربرداری در آن انجام گردیده است.<sup>۵</sup> طبق مقررات عمومی حفاظت از داده اتحادیه اروپا، پیش از استفاده از داده‌های تصویربرداری در علم دیجیتال و طراحی الگوریتم، رضایت صریح توسط بیمار اجباری است.<sup>۶</sup>

دیتاهای کدگذاری شده و ناشناس نیز می‌توانند قابل کنترل باشند تا شخص یا بیمار آنها قابل شناسایی باشد و هنگامی که از مجموعه داده‌های تصویربرداری از سر و گردن استفاده می‌شود، تشخیص چهره از طریق

برنامه‌های بازسازی سه‌بعدی و برنامه‌های کامپیوتری متفرقه امکان‌پذیر است.<sup>۶</sup> بنابراین بسیار حایز اهمیت است که اقدامات لازم برای محافظت از حریم خصوصی بیماران در طول هر مرحله از توسعه هوش مصنوعی انجام گیرد. هوش مصنوعی عمدتاً مبتنی بر علم ماشین‌های هوشمند است، که عملاً به برنامه‌ریزی زیادی نیاز دارند تا درست عمل کنند. مجموعه عظیم داده‌ها و اطلاعات گردآوری شده، که بعدها توسط توسعه‌دهندگان الگوریتم برای طراحی هوش مصنوعی مورداستفاده قرار می‌گیرد، ممکن است به مشکل پدیده سوگیری داده‌ها گرفتار شود.<sup>۷</sup>

معمولاً داده‌های بیماران از مراکز تحقیقات کارآزمایی بالینی استخراج می‌شوند. چنین داده‌هایی احیاناً و عمدتاً شامل دیتاهای بیماری‌های مثبت باشد و معمولاً دیتاهای منفی کمتر مورد توجه و گزارش‌دهی قرار می‌گیرند. همچنین اگر داده‌های جمع‌آوری شده نماینده واقعی جمعیت عمومی جامعه نباشد، ممکن است که سوگیری داده‌ها و عدم‌دقت همه‌جانبه در انتخاب دیتاها رخ دهد. مجموعه‌ای از سوگیری در انتخاب داده‌ها که بعدها ممکن است در زمینه طراحی هوش مصنوعی در رادیولوژی تشخیصی استفاده شود، اصطلاحاً دیتا شیف (Dataset shift) نامیده می‌شود. این داده‌هایی که برای آموزش الگوریتم به ماشین استفاده می‌شود لزوماً با داده‌هایی که در مطالعات تصویربرداری در آینده استفاده خواهد شد، یکسان نیست.<sup>۸</sup> این اتفاق نامطلوب عمدتاً به دلیل روش‌های مختلف رادیولوژیک و پارامترها و تکنیک‌های اسکن ناشی می‌شود که ممکن است متعاقباً باعث اختلاف‌های ظریفی در داده‌های پیش و پس از پردازش شود دلیل دیگر برای عدم‌دقت در دیتاها و ایجاد پدیده سوگیری داده‌ها در علم رادیولوژی، سودهی در روش انجام درمان است. به‌عنوان مثال می‌توان به زوایای مختلفی که یک رادیولوژیست برای گرفتن عکس سونوگرافی انتخاب می‌کند اشاره کرد.<sup>۹</sup>

جلب اعتماد بیماران به ایمنی و فواید هوش مصنوعی و پذیرش آن، کلید موفقیت‌آمیز گردیدن هوش مصنوعی و استقرار آن در علم پزشکی خواهد بود.<sup>۹</sup> برای جلب اعتماد بیماران به هوش مصنوعی، داشتن شفافیت حداکثر در مورد نحوه تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی ضروری است.<sup>۴</sup> استقلال بیماران در پذیرش یا عدم‌پذیرش استفاده از هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی خود، از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا در نگرش بیماران به استفاده از هوش مصنوعی در علم پزشکی ممکن است تردیدهایی وجود داشته باشد.

تشخیص رادیولوژیک نامناسب چه کسی مسئول است. آیا رادیولوژیستی که از هوش مصنوعی استفاده کرده است، شرکتی که این سیستم را توسعه داده است یا بیمارستانی است که آن را خریداری کرده است.

مساله اخلاقی دیگر، وجود بالقوه تعارض منافع است. از آنجاکه بسیاری از رادیولوژیست‌ها درگیر فرآیند توسعه کاربردهای رادیولوژیک هوش مصنوعی در شرکت‌های تجاری هستند، رادیولوژیست‌ها و همچنین سایر افراد درگیر ممکن است هنگام تصمیم‌گیری درمورد استفاده از هوش مصنوعی در مراکز وابسته به خود، در تضاد منافع قرار بگیرند.<sup>۸</sup>

تکامل سریع و تلفیق مدل‌ها و الگوریتم‌های هوشمند مصنوعی در پزشکی و به‌طور خاص رادیولوژی، توسعه و به‌روزرسانی کدهای اخلاقی را برای اطمینان از حداکثر سود و ایمنی بیمار ضروری می‌کند. آشنایی رادیولوژیست و کارآموزان با فناوری‌های نوین همراه با ملاحظات اخلاقی، می‌تواند تأثیرات مثبتی در تشخیص، مدیریت و نتیجه داشته باشد.

پویا ایرانپور<sup>۱،۲</sup>، پریسا پیشداد<sup>۱\*</sup>

۱- مرکز تحقیقات تصویربرداری پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

۲- گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران.

\* نویسنده مسئول: شیراز، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، مرکز تحقیقات تصویربرداری پزشکی.

تلفن: ۰۷۱-۳۶۱۲۲۲۷۹

Pooya Iranpour<sup>1,2</sup>, Parisa Pishdad<sup>1\*</sup>

1- Medical Imaging Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

2- Department of Radiology, School of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

\*Corresponding author: Medical Imaging Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran.

Tel: +98-71-36122279

E-mail: pishdadpari@gmail.com

درحالی‌که علم و دانش، اولویت‌ها، ارزش و اعتقادات فرد در تصمیم‌گیری انسان تأثیرگذار است، تصمیمات هوش مصنوعی براساس داده‌های ورودی و یادگیری و آموزش قبلی ماشینی است.<sup>۶</sup>

اصول اخلاقی و برابری مفاهیم هوش مصنوعی نیستند و وظیفه رادیولوژیست‌ها آزمایش، مستندسازی و نظارت بر سیستم‌ها و الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای اطمینان از حداکثر ایمنی و امنیت بیماران است.<sup>۱۰</sup> همچنین باید کاهش اثر جعبه‌سیاه که معمولاً بخشی ذاتی از یک سیستم هوشمند مصنوعی است و مشکلاتی را در تصمیم‌گیری هوش مصنوعی ایجاد می‌کند، موردتوجه قرار گیرد.<sup>۱۱</sup>

در مدل هوش مصنوعی به سطوح مناسب تفسیرپذیری و توضیح‌پذیری برای درک عملکرد و توضیح روند تصمیم‌گیری نیاز است تا درحالی‌که هنوز از سیستم که به‌طور بالقوه حریم خصوصی را به خطر می‌اندازد در برابر حملات مخرب محافظت می‌کنید، چنین تعادل عملکرد بهینه الگوریتم را تضمین می‌کند.

یک جنبه مهم مسایل اخلاقی در دسترس بودن مزایای آن برای جامعه است. از آنجا که هوش مصنوعی برای توسعه و پیاده‌سازی به‌مقدار زیادی اطلاعات و مهارت نیاز دارد، ممکن است زیرگروه‌های جامعه به تمام مزایای آن دسترسی نداشته باشند. بنابراین اطمینان از استقرار عادلانه هوش مصنوعی در جوامع و کشورها و نه فقط درمورد افرادی که منابع بیشتری دارند، به‌عهده شرکت‌های توسعه‌دهنده و سیستم‌های بهداشتی است. همچنین سوابقی مربوط به مسئولیت نهایی درموردی که هوش مصنوعی در فرآیند تصمیم‌گیری ادغام شده است وجود دارد. درصورت آسیب به بیمار ناشی از

## References

- Mazurowski MA. Artificial intelligence in radiology: some ethical considerations for radiologists and algorithm developers. *Academic radiology* 2020;27(1):127-9.
- Chockley K, Emanuel E. The end of radiology? Three threats to the future practice of radiology. *Journal of the American College of Radiology* 2016;13(12):1415-20.
- Recht MP, Dewey M, Dreyer K, Langlotz C, Niessen W, Prainsack B, Smith JJ. Integrating artificial intelligence into the clinical practice of radiology: challenges and recommendations. *European radiology* 2020;3576-84.
- Geis JR, Brady A, Wu CC, Spencer J, Ranschaert E, Jaremko JL. Ethics of artificial intelligence in radiology: summary of the joint European and North American multisociety statement. *Insights Imaging [Internet]*. *Imaging* 2019;10:101.
- European Society of Radiology (ESR) eu-affairs@myesr.org. The new EU General Data Protection Regulation: what the radiologist should know. *Insights into imaging* 2017:295-9.
- Mazura JC, Juluru K, Chen JJ, Morgan TA, John M, Siegel EL. Facial recognition software success rates for the identification of 3D surface reconstructed facial images: implications for patient privacy and security. *Journal of digital imaging* 2012;25:347-51.
- Safdar NM, Banja JD, Meltzer CC. Ethical considerations in artificial intelligence. *European journal of radiology* 2020;122: 108768.
- Brady AP, Neri E. Artificial intelligence in radiology ethical considerations. *Diagnostics* 2020;10(4):231.
- Ryan M. In AI we trust: ethics, artificial intelligence, and reliability. *Science and Engineering Ethics* 2020;26(5):2749-67.
- Kohli M, Geis R. Ethics, artificial intelligence, and radiology. *Journal of the American College of Radiology* 2018;15(9): 1317-9.
- Winfield AF, Jirotko M. Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* 2018;376(2133):20180085.