



### The role of precision agriculture based on artificial intelligence in implementing constitutional principles and macro policies in the agricultural sector

Hasan Biarjomandi <sup>1</sup>✉

1- Assistant Professor, Department of Law, Faculty of Humanities and Social Sciences, Golestan University, Gorgan, IRAN.

Email: [h.biarjomandi@gu.ac.ir](mailto:h.biarjomandi@gu.ac.ir)

Article Info	ABSTRACT
<p><b>Article type:</b> Review Article</p> <p><b>Article history:</b> <b>Received:</b> July 02, 2025 <b>Revised:</b> July 18, 2025 <b>Accepted:</b> July 23, 2025 <b>Published:</b> Summer, 2025</p> <p><b>Keywords:</b> Islamic Republic of Iran, International law, The Right to food, Precision agriculture, Artificial intelligence.</p>	<p>Based on the principles of the Constitution and a set of general policies, a comprehensive legal framework has been developed and organized in the agricultural sector and its economy in the Islamic Republic of Iran. However, one of its major challenges is the full implementation of this legal framework to achieve national agricultural goals. This article focuses on the impact of AI-based precision agriculture on the complete implementation of constitutional principles and the macro policies of the agricultural sector in the Islamic Republic of Iran. The findings of this new approach can play an effective role in optimizing agricultural processes and increasing productivity, thereby helping to manage the aforementioned agricultural crises. In this research, by utilizing library study methods and a descriptive-analytical approach, a comprehensive examination was conducted of technological developments in the field of precision agriculture under the influence of artificial intelligence, as well as the principles of the constitution and general policy documents related to the agricultural sector in the Islamic Republic of Iran. This study, focusing on the novel applications of artificial intelligence in agriculture, evaluates the alignment of these technologies with legal principles and strategies formulated in the country's upstream documents. The author further analyzes the potential impacts of implementing smart agricultural systems on the effective execution of agricultural sector development policies and the achievement of objectives set forth in current laws. The results and recommendations presented in this research can assist agricultural stakeholders in implementing the Seventh Program (1403-1407) to, on one hand, achieve the defined performance indicators and, on the other hand, ensure the sustainability and development of these achievements within the framework of future programs.</p>
<p><b>Cite this article:</b> Biarjomandi, H., (2025), The role of precision agriculture based on artificial intelligence in implementing constitutional principles and macro policies in the agricultural sector, <i>Soil and Sustainable Development</i>, 1 (1), 109-127.</p> <p><b>DOI:</b> <a href="https://doi.org/10.22034/ssd.2025.532347.1015">https://doi.org/10.22034/ssd.2025.532347.1015</a>      © The Author(s). Publisher: The University of Jiroft Press</p>	



## نقش کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی در پیاده‌سازی اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلان بخش کشاورزی

حسن بیارجمندی✉

۱- استادیار و عضو هیات علمی گروه حقوق، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران، ایمیل:  
[h.biarjomandi@gu.ac.ir](mailto:h.biarjomandi@gu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مروری	بر اساس اصول قانون اساسی و مجموعه‌ای از سیاست‌های کلی، یک چارچوب قانونی جامع در بخش کشاورزی و اقتصاد آن در جمهوری اسلامی ایران توسعه و سازماندهی شده است. باین حال یکی از چالش‌های بزرگ آن، پیاده‌سازی کامل این چارچوب قانونی به‌منظور دستیابی به اهداف ملی کشاورزی است. این مقاله بر تأثیر کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی بر پیاده‌سازی کامل اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلان بخش کشاورزی در نظام جمهوری اسلامی ایران متمرکز است. یافته‌های این رویکرد جدید می‌تواند نقش مؤثری در بهینه‌سازی فرایندهای کشاورزی و افزایش بهره‌وری ایفا کند و به‌این ترتیب به مدیریت بحران‌های کشاورزی ذکر شده کمک نماید. در این پژوهش، با بهره‌گیری از روش‌های مطالعات کتابخانه‌ای و رویکرد توصیفی - تحلیلی به بررسی جامع تحولات فناورانه در حوزه کشاورزی دقیق تحت‌تأثیر هوش مصنوعی و همچنین اصول قانون اساسی و اسناد سیاست‌های کلی مرتبط با بخش کشاورزی در نظام جمهوری اسلامی ایران پرداخته شد. این مطالعه با تمرکز بر کاربردهای نوین هوش مصنوعی در عرصه کشاورزی، میزان همسویی این فناوری‌ها را با اصول قانونی و راهبردهای تدوین‌شده در اسناد بالادستی کشور مورد ارزیابی قرار می‌دهد. همچنین تأثیرات بالقوه پیاده‌سازی سیستم‌های هوشمند کشاورزی بر اجرای مؤثر سیاست‌های توسعه‌بخش کشاورزی و دستیابی به اهداف تعیین‌شده در قوانین جاری تحلیل شد. نتایج و پیشنهادهای ارائه شده در این پژوهش می‌تواند به فعالان حوزه کشاورزی در اجرای برنامه هفتم (۱۴۰۳-۱۴۰۷) یاری رساند تا از یک‌سو به تحقق شاخص‌های عملکردی تعیین شده دست یابند و از سوی دیگر پایداری و توسعه این دستاوردها را در چارچوب برنامه‌های آتی تضمین نمایند.
واژه‌های کلیدی: جمهوری اسلامی ایران، حقوق بین‌الملل، حق بر غذا، کشاورزی دقیق، هوش مصنوعی.	

ارجاع به مقاله: بیارجمندی، حسن، (۱۴۰۴)، نقش کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی در پیاده‌سازی اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلان بخش کشاورزی، خاک و توسعه پایدار، ۱(۱)، ۱۰۹-۱۲۷.  
© نویسندگان، ناشر: انتشارات دانشگاه جیرفت

DOI: <https://doi.org/10.22034/ssd.2025.532347.1015>



## مقدمه

تحولات پیچیده و چشمگیر جغرافیای سیاسی<sup>۱</sup> در مناطق مختلف جهان و بحران‌های روزافزون از جمله در غرب آسیا - که خود متأثر از مداخله و بحران‌های دیگر مناطق است - باعث ایجاد فشار مضاعف بر زنجیره تأمین غذا شده است و تغییرات اقلیمی و حوادث غیرمترقبه ناشی از آن بر قدرت سازگاری و پایداری زنجیره‌های تأمین غذا اثر گذاشته است. این تغییر و تحولات روزافزون را اگر در کنار جمعیت حدود ۱۰ میلیارد نفری پیش‌بینی شده در سال ۲۰۵۰ و افزایش نیاز ۷۰ درصد غذا قرار بدهیم (Rosana and Rogério, 2023)؛ استعداد و محاسبات انسانی کشورها حتی با تکیه بر توان سازمان‌های بین‌المللی تخصصی به‌تنهایی یارای مدیریت چنین ابر بحرانی در سال‌های پیش رو و دهه‌های آینده را نخواهد داشت و به همین دلیل در اغلب کشورها و مناطق مختلف جهان ما شاهد افزایش چالش‌هایی هستیم که وضعیت را بغرنج‌تر می‌کند.

در همین راستا در ۵ سال اخیر تلاش‌های گسترده علمی صورت گرفته است و با گره خوردن آن با عصر هوش مصنوعی و بهره‌گیری از ظرفیت‌های بی‌نظیر آن امید و چشم‌انداز روشنی در افق ۲۰۵۰ بوجود آمده و ترسیم شده است (Rosana and Rogério, 2023). بالاخص اینکه هوش مصنوعی با بهره‌گیری از داده‌های کلان و پردازش آن، تصویری دقیق‌تر از ضعف و تهدیدات در کشاورزی دقیق و نابرابری‌ها در مناطق مختلف را ترسیم و دورنمای روشن و امیدوار کننده‌ای را براساس الگوهای نوین به منظور تضمین حق بر غذا ارائه نموده است (Kushagra and Shiv, 2024).

جامعه علمی ایران در حوزه یاد شده از این جریان جهانی مستثنی نیست و با درک صحیحی از واقعیت‌های جغرافیایی و تغییرات آب‌وهوایی از جمله در محیط درونی و تغییر و تحولات بسیار سریع در منطقه غرب آسیا؛ حرکت علمی و عملی خود در گام دوم انقلاب اسلامی و تمدن‌ساز آن را در بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در کشاورزی را آغاز و در حال سرعت‌بخشیدن به آن است (کتابچه مقالات، ۱۴۰۳). ضمن اینکه نباید از نظر دور داشت که تمام این حرکت از سوی دولت یا وزارتخانه‌ها و سازمان‌های ذی‌ربط آن صرفاً به اقتضای موارد یاد شده صورت می‌پذیرد؛ بلکه به طور برجسته‌ای می‌بایست تعهدات دولت جمهوری اسلامی در اجرا و پیاده‌سازی اصول قانون اساسی مترقی آن در بخش کشاورزی از یک سو و نیز تعهدات بین‌المللی مرتبط با آن یعنی حق بر غذا را از سوی دیگر افزود (بیارجمنندی، ۱۴۰۳). بالاخص اینکه در

<sup>۱</sup> Geopolitics

همین ۴۵ سال گذشته نیز بخش کشاورزی جمهوری اسلامی ایران با چالش‌های حقوقی فراوانی مواجه بوده است که هنوز نیز لاینحل باقی مانده است و بر تعهدات داخلی و بین‌المللی نیز تاثیر گذاشته است. همچنانکه مشاور حقوقی معاون برنامه‌ریزی وزارت جهاد کشاورزی در همین ارتباط گفت که: «نزدیک به ۳۰۰ آیین‌نامه و شیوه‌نامه تاریخ‌گذشته در وزارت کشاورزی وجود دارد که هنوز به مرحله تصویب نرسیده است»<sup>۲</sup>! سئوالات اصلی این پژوهش عبارتند از اینکه آیا نظام جمهوری اسلامی ایران از یک نظم حقوقی جامع در راستای ایفای تعهدات داخلی و بین‌المللی مرتبط با حق بر غذا برخوردار است؟ یا به عبارت دیگر آیا نظام جمهوری اسلامی ایران در راستای ایفای تعهدات داخلی و بین‌المللی خود مرتبط با حق بر غذا، یک نظم حقوقی جامع ایجاد نموده است؟ و اینکه کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی چگونه می‌تواند در پیاده‌سازی این نظم حقوقی و تحقق اهداف اصلی آن با تاکید بر تضمین حق بر غذا نقش آفرینی کند؟! در این پژوهش ابتدا به مروری بر پیشینه تحقیق پرداخته شد و روش‌شناسی پژوهش و فرضیه‌های اصلی آن ارائه شده است، سپس چارچوب‌های مفهومی - نظری مطرح و بر اساس آن یافته‌های تحقیق مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و در نهایت نتیجه‌گیری و راهکارهایی ارائه شد.

### پیشینه تحقیق

نظر به پیشینه تاریخی و علمی قابل توجه کشاورزی دقیق و نقش آن در تأمین حق بر غذا در جهان، باید از آن در محافل علمی و پژوهشی و نیز مقامات عالی دولت‌ها که متعهد به ایفای مسئولیت‌های بین‌المللی خود هستند به‌عنوان یک موضوع عام شناخته شده یاد نمود. اما در سال‌های اخیر با طرح ادغام سیستم‌های هوش مصنوعی با این نوع از کشاورزی، شاهد حرکت روبه‌رشد پژوهش‌ها در این زمینه هستیم و این خود نیز توجه پژوهشگران حقوق بین‌الملل که بر موضوع حق بر غذا و تعهدات بین‌المللی کشورها تمرکز دارند را به خود جلب نموده است. در این پژوهش با توجه به جدید بودن موضوع، بعضی از آثاری که در پیشینه این مقاله مورد بررسی نویسنده قرار گرفته است عبارت‌اند از:

در پژوهشی توسط بلوهوا-اوزونوا و دونچف (۲۰۱۹) از لحاظ تاریخی معروف‌ترین مفاهیم «کشاورزی دقیق» ارائه و تحلیلی از کارایی فنی و اقتصادی فناوری‌های مختلف را مورد بررسی قرار داده‌اند (Beluhova-Uzunova and Dunchev, 2019). در پژوهشی دیگر مروتیونجای و همکاران (۲۰۲۴) یادگیری ماشین در کشاورزی دقیق و ادغام آن با

<sup>۲</sup> اولین همایش ملی حقوق کشاورزی و مواد غذایی (استان گلستان - ۱۴۰۳) [https://gafr.areco.ac.ir/news\\_517.html](https://gafr.areco.ac.ir/news_517.html)

هوش مصنوعی را مورد بررسی قرار دادند و بررسی پایگاه‌های اطلاعات علمی مختلف به‌خوبی نشان داده است که علاقمندی به پژوهش در زمینه هوش مصنوعی و کشاورزی دقیق در دهه گذشته و به‌طور خاص بین سال‌های ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۴ به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است و در هر سال از ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۳، حدود ۲ برابر افزایش در انتشارات پژوهشی وجود داشته است و انتظار می‌رود که این روند به‌مراتب بیشتر شود (Mrutyunjay et al., 2024)، همچنین یک تحلیل کتاب‌سنجی<sup>۳</sup> نشان‌دهنده این است که ادغام هوش مصنوعی - یادگیری ماشین در کشاورزی دقیق یک حوزه اصلی برای کاوش‌های پژوهشی است و همچنین نشان‌دهنده علاقه روبه‌افزایش محققان و ذی‌نفعان به استفاده از کشاورزی دقیق است.

در پژوهشی دیگر توسط کوشاگرا و شیف (۲۰۲۴) با پرداختن به این مهم که کشاورزی دقیق نویددهنده افزایش درآمد کشاورزان، بهبود کیفیت محصولات کشاورزی و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی کشاورزی است و در نتیجه به بهبود شیوه‌های کشاورزی پایدار کمک می‌کند؛ تأثیرات بنیادین انقلاب صنعتی چهارم در کشاورزی و همچنین ظهور کشاورزی ۴.۰ مورد بررسی قرار دادند و اجزای کلیدی کشاورزی ۴.۰ شامل فناوری‌های هوشمند مدرن مانند رباتیک (از جمله پهپادها)، داده‌های کلان، هوش مصنوعی، بینایی کامپیوتری، G5، محاسبات ابری، اینترنت اشیا و فناوری بلاک‌چین معرفی نموده‌اند (Kushagra and Shiv, 2024).

همچنین با عنایت به کاربردهای روش‌های کتاب‌سنجی در مطالعات روندهای علمی کنونی؛ در یک پژوهش دیگر توسط روزانا و روزریو (۲۰۲۳) بر اساس استخراج ۹۰۶ مقاله مرتبط از پنج پایگاه اینترنتی، ۱۷۶ مقاله برای تحلیل کتاب‌سنجی انتخاب و در مرحله ارزیابی کیفی، ۱۷ مقاله را برای بررسی نهایی مزایا، چالش‌ها و روندهای فناوری‌های هوش مصنوعی مورد استفاده در کشاورزی انتخاب نمودند. یافته‌های این پژوهش به‌خوبی نشان داده است که در این زمینه تحولات شگرفی رخ داده و در پنج سال گذشته تعداد انتشار مقالات علمی افزایش یافته است و به‌طور خاص یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، اینترنت اشیا، داده‌های کلان، رباتیک و بینایی رایانه‌ای پرکاربردترین فناوری‌ها در این عرصه بوده‌اند. ضمن اینکه با در نظر گرفتن یک گستره جهانی، کشورهای هند، چین و ایالات متحده در این عرصه برجسته و پیش‌گام

<sup>3</sup> Bibliometric analysis

واژه بایبلیومتریک یا کتاب‌سنجی، از ترکیب دو واژه «بایبلیو» و «متریک» به معنی کتاب و سنجش به وجود آمده است. بایبلیومتریک، سنجش و ارزیابی است که جنبه‌های کمی به هم پیوسته ارتباطات نوشتاری را ارزیابی می‌کند. داده‌هایی که بر اساس روش بایبلیومتریک اندازه‌گیری می‌شوند، فرایند قابل تغییراتی اند که در روند انتقال اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرند (عباس‌زاده و زینال‌نژاد، ۱۳۹۵)

هستند و نیز بخش‌های کشاورزی شامل مدیریت، پیش‌بینی محصول، مدیریت آفات از برجستگی برخوردار بودند. در نهایت، چالش‌ها و روندهایی که با در نظر گرفتن جهت‌گیری‌های آینده در زمینه هوش مصنوعی برای کشاورزی که امیدوارکننده هستند مورد توجه قرار داده است (Rosana and Rogério, 2023).

این روند علمی خود گویای این حقیقت است که جریان نهضت علمی هوش مصنوعی برخلاف تمام محاسبات انسانی به سرعت در حال حرکت و پیشرفت چشم‌گیر است و نقش بی‌بدیلی در تکامل تمدن‌های بشری ایفا می‌کند و با داشتن تمام ظرفیت‌های لازم و کاربردی برای تحول در هر جنبه‌ای از تمدن بشری از جمله کشاورزی دقیق به یک عامل منحصر به فرد برای شکوفایی تمدن‌ها مبدل شده است (Trabelsi et al., 2023).

### روش انجام تحقیق

در این پژوهش با روش توصیفی - تحلیلی به بررسی و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده از منابع کتابخانه‌ای - اسنادی مرتبط با کشاورزی دقیق، حق بر غذا در قانون اساسی نظام جمهوری اسلامی ایران و سیاست‌های کلی عام و خاص کشاورزی پرداخته شد و فرصت‌های ناشی از ادغام با فناوری‌ها و سیستم‌های هوش مصنوعی مورد بررسی قرار گرفت. فرضیه‌های اصلی این پژوهش عبارت‌اند از:

الف) قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و سیاست‌های کلی عام و خاص مرتبط با بخش کشاورزی یک نظم حقوقی جامع در راستای ایفای تعهدات بین‌المللی جمهوری اسلامی ایران مرتبط با حق بر غذا ایجاد نموده‌اند.

ب) کشاورزی دقیق با ادغام هوش مصنوعی می‌تواند در تحقق اهداف اصلی ایجاد نظم حقوقی جامع بخش کشاورزی با تأکید بر تضمین حق بر غذا نقش مؤثری ایفا کند.

### چارچوب‌های مفهومی - نظری

این بخش زیربنای اصلی تمام پژوهش‌ها را تشکیل می‌دهد و ساختارمند نمودن بررسی مسئله اصلی و جهت‌دادن صحیح و مستند به پاسخ سؤالات اصلی پژوهشگر را به دنبال دارد.

#### ۱- کشاورزی دقیق و هوش مصنوعی

اگرچه استفاده از فناوری پیشرفته در کشاورزی به دهه ۱۹۸۰ باز می‌گردد، اما کاربرد فناوری کشاورزی دقیق در ایالت متحده آمریکا یک دهه بعد آغاز شد. در دهه ۱۹۸۰ میلادی واژه کشاورزی دقیق برای اولین بار در ایالت متحده آمریکا استفاده شد و برای کاهش آلودگی‌های زیست محیطی حاصل از استفاده نادرست از کودهای

شیمیایی و آفت‌کش‌ها و افزایش عملکرد تولید، استفاده از این فناوری رواج عام یافت (صفری، ۱۴۰۳). این سیستم با برگزاری اولین کارگاه کشاورزی دقیق در شمالی‌ترین ایالت آمریکا یعنی مینه‌سوتا در سال ۱۹۹۲ میلادی، به موضوع بسیاری از کنفرانس‌های علمی مبدل شد (Beluhova-Uzunova and Dunchev, 2019).

تحت‌تأثیر چنین مرجعیتی در کشاورزی دقیق و جریان علمی که پیرامون آن شکل گرفت؛ مجلس نمایندگان ایالات متحده آمریکا در نوامبر سال ۱۹۹۷ این سیستم و عناصر اصلی آن را تعریف و تعیین نمود. اصطلاح کشاورزی دقیق به یک سیستم کشاورزی مبتنی بر اطلاعات و تولید یکپارچه اشاره دارد که برای افزایش کارایی تولید، بهره‌وری و سودآوری مزرعه به طور خاص و در طولانی‌مدت طراحی شده است، در حالی که اثرات ناخواسته بر حیات وحش و محیط زیست را به حداقل می‌رساند، از طریق:

الف) ترکیب علوم کشاورزی، ورودی‌ها و روش‌های کشاورزی، پایگاه‌های داده تولید زراعی و فناوری‌های کشاورزی دقیق برای مدیریت مؤثر سیستم‌های تولید زراعی و دامی؛

ب) جمع‌آوری اطلاعات مزرعه‌ای مربوط به تنوع و تعامل عوامل فضایی و زمانی خاص سایت که بر تولید محصولات زراعی و دامی تأثیر می‌گذارد؛

ج) ترکیب چنین اطلاعاتی با داده‌های مناسب به‌دست‌آمده از بازدید میدانی، سنجش‌ازدور و سایر فناوری‌های کشاورزی دقیق به‌صورت به‌موقع به‌منظور تسهیل تصمیم‌گیری در مزرعه؛ یا

د) استفاده از چنین اطلاعاتی برای تجویز و ارائه کاربردهای خاص محل از ورودی‌های کشاورزی و شیوه‌های مدیریتی در سیستم‌های تولید کشاورزی (Bill No. H.R.2534).

در محافل علمی نیز از زوایای مختلف به تعریف کشاورزی دقیق پرداخته‌اند. برخی تعاریف بر جنبه استراتژیک آن تأکید دارند؛ یعنی توانایی آن در به‌دست‌آوردن داده‌ها و تبدیل آن به اطلاعات برای تصمیم‌گیری‌های آینده و برخی به‌عنوان یک سیستم تولید و سازگاری مدیریتی. برخی دیگر کشاورزی دقیق را در یک زمینه وسیع‌تر مشاهده کرده و این اصطلاح را به‌عنوان یک تغییر فلسفی در مدیریت تعریف می‌کنند. در برخی از مطالعات، کشاورزی دقیق به‌عنوان یک فناوری اطلاعاتی که در کشاورزی به کار می‌رود تعریف شده است؛ این تعریف از دیگر تعاریف وسیع‌تر است، زیرا به مزایای بالقوه کشاورزی دقیق که ممکن است فراتر از دروازه‌های مزرعه گسترش یابد، توجه دارد. این مزایا شامل ردیابی

محصول، نظارت بر کیفیت و اندازه‌گیری عملکرد زیست‌محیطی نیز می‌شود. در سال‌های اخیر، کشاورزی دقیق در حال تکامل است و امروزه به‌عنوان یک راه‌حل سیستم دوستدار محیط‌زیست که کیفیت و مقدار محصول را بهینه می‌کند در حالی که هزینه، مداخلات انسانی و تغییرات ناشی از طبیعت غیرقابل‌پیش‌بینی را به حداقل می‌رساند تعریف می‌شود که ارتباط تنگاتنگی با مسائل مهم در قرن بیست و یکم و عوامل کلیدی مرتبط با مسائل جهانی، مانند کشاورزی پایدار و امنیت غذایی، مرتبط است (Beluhova-Uzunova and Dunchev, 2019).

اما با این وجود کشاورزی دقیق در کنار مزایای فراوان، چالش‌ها و خلاءهای زیادی دارد (صفری، ۱۴۰۳)؛ از جمله استفاده ناپایدار از منابع، کشت مداوم، دامداری فشرده، تخریب محیط‌زیست، رقومی شدن نابرابر، نگرانی‌های ایمنی غذا، زنجیره تأمین کشاورزی ناکارآمد و مقاومت در برابر تغییر. این مشکلات مانع از دستیابی به کارایی، بهره‌وری و پایداری در تولید کشاورزی می‌شوند و درعین حال تأثیرات ناخواسته‌ای بر اکوسیستم‌ها می‌گذارند. علاوه بر این، روش‌های کشاورزی دقیق معمولاً معایبی دارند، از جمله هزینه‌های بالای سخت‌افزار، نیازمندی‌های سخت‌گیرانه زمین و آسیب‌پذیری در برابر عوامل محیطی (Kushagra and Shiv, 2024).

در این میان از نکات قبل توجه مرتبط با پیشینه کشاورزی دقیق و روند تکاملی آن، پیوند خوردن آن با پیشینه جریان علمی هوش مصنوعی و قرابت روند تکاملی آن با ورود به عصر هوش مصنوعی و در نتیجه‌گرایی علمی دانشمندان این عرصه برای بهره‌گیری از هوش مصنوعی از جمله یادگیری ماشین همچون سایر صنایع و عرصه‌های مختلف زندگی بشری است که در مقدمه به آن اشاره شد.

هوش مصنوعی که بیش از ۷۰ سال از طرح ایده و آغاز روند توسعه و کاربرد آن می‌گذرد؛ توانسته با ارائه پتانسیل‌ها و کارایی‌های موضوعی متنوع خود در حوزه‌های مختلف زندگی فردی و جمعی بشری با فرهنگ‌های مختلف تأثیر شگرفی بجای گذارد (ابوذری، ۱۴۰۲). این فناوری: «به‌عنوان مجموعه‌ای از فناوری‌های مختلف است و به دستگاه‌ها، نرم‌افزارها و سیستم‌هایی اشاره دارد که تقریباً مانند بشر توانایی یادگیری و تصمیم‌گیری دارد. هوش مصنوعی به ماشین‌ها، دستگاه‌ها، نرم‌افزارها سیستم‌ها و خدمات اجازه می‌دهد که مطابق وظیفه و وضعیت موجود به روش معقولی عمل کند.» (ابوذری، ۱۴۰۲). بر همین مبنا، هوش مصنوعی با کارایی‌هایش ثابت کرده که تلاش دارد به دلیل عدم وجود محدودیت‌های انسانی مانند خستگی، محدودیت‌های فکری و غیره، عملکرد [دقیق و فراگیری را ارائه نماید] و با

جمع‌آوری و ارزیابی [داده‌های کلان تخصصی] متعدد مانند منطقه، ترکیب، جمعیت، مشاهدات و حوادث سابق، ارتباطات آنها و غیره به پیش بینی و [اتخاذ تصمیمات تخصصی و مؤثر کمک کند (ابوذری، ۱۴۰۲)؛ ضمن اینکه پیشرفت‌های اخیر در هوش مصنوعی نشان‌دهنده انقلاب در استفاده از ماشین برای حمایت از تصمیم‌گیری، پیش‌بینی، طبقه‌بندی داده‌ها و ترکیب اطلاعات است (ابوذری، ۱۴۰۲).

همچنین با ظهور سیستم‌های هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی و افزایش قابلیت آن‌ها نفوذ و گسترش آن در تمامی امور حاکمیتی روزافزون شده است و باعث گردیده که پاره‌ای از امور در دولت‌ها بدون این ابزار و سیستم‌ها غیرممکن گردد و عدم استفاده از ابزار باعث ضعف و ناکارآمدی دولت شود (ابوذری، ۱۴۰۲). امروزه که بسیاری از سازمان‌ها و مؤسسات دارای ساختارها و سازمان عظیم هستند؛ هوش مصنوعی بسیاری از اقدامات را بر عهده بگیرد و سازمان‌های بزرگ کوچک‌تر خواهند شد. ضمن اینکه در قواعد تأمین ثبات و امنیت کشورها نیز نقش مؤثری می‌توانند ایفا کنند و با راه‌اندازی سیستم‌های نظارتی مبتنی بر هوش مصنوعی با قابلیت‌های فراوان، نقش محوری در زندگی مردم داشته باشند (ابوذری، ۱۴۰۲).

بر همین اساس کاربرد هوش مصنوعی در بخش کشاورزی برای کاهش چالش‌ها در هفت حوزه اصلی مورد شناسایی قرار گرفته است؛ مدیریت محصولات، مدیریت آب، مدیریت خاک، آبیاری فرتی (فرایند ترکیب آبیاری با کوددهی)، پیش‌بینی محصول، طبقه‌بندی محصول، مدیریت بیماری‌ها و آفات. به‌نحوی که هوش مصنوعی در حال متحول کردن کشاورزی با بهینه‌سازی فرایندها و منابع است (Rosana and Rogério, 2023).

همچنین هوش مصنوعی برای دستیابی به کارایی عملیاتی، افزایش کیفیت و کمیت غذا، ترویج پایداری و همچنین برای پشتیبانی از تصمیمات و افزایش رقابت‌پذیری و سودآوری استفاده می‌شود؛ بنابراین در حال حاضر، هوش مصنوعی می‌تواند نقش کلیدی در موفقیت بخش کشاورزی و غذا ایفا می‌کند و با توجه به همین ویژگی‌ها باعث جذابیت ویژه‌ای برای شرکت‌ها در سراسر زنجیره تأمین شده است و همین دلایل، محرک‌های اصلی و اجتناب‌ناپذیر برای ادغام هوش مصنوعی در این بخش و به طور خاص کشاورزی دقیق است و این خود منجر به ظهور «کشاورزی ۴.۰» شده است. این کشاورزی نقش کلیدی در تولید و تحلیل داده‌ها ایفا می‌کند که در اتخاذ تصمیمات دقیق بسیار مؤثر است و در نهایت به افزایش بهره‌وری، کارایی و پایداری منجر می‌شود (Trabelsi et al., 2023).

## ۲- قانون اساسی و سیاست های کلی بخش کشاورزی

قانون اساسی نظام جمهوری اسلامی ایران<sup>۴</sup> که: «مبیین نهادهای فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی جامعه ایران بر اساس اصول و ضوابط اسلامی است که انعکاس خواست قلبی امت اسلامی» است. در دیباچه خود تحت عنوان «اقتصاد وسیله است نه هدف»؛ راهبرد کارایی بهتر اقتصاد صحیح و عادلانه - که بخش کشاورزی ستون فقرات آن را تشکیل می‌دهد - را این‌گونه تبیین نموده است: «در تحکیم بنیادهای اقتصادی، اصل، رفع نیازهای انسان در جریان رشد و تکامل اوست، نه همچون دیگر نظام‌های اقتصادی تمرکز و تکاثر ثروت و سودجویی؛ زیرا که در مکاتب مادی، اقتصاد خود هدف است و بدین جهت در مراحل رشد، اقتصاد عامل تخریب و فساد و تباهی می‌شود، ولی در اسلام اقتصاد وسیله است و از وسیله انتظاری جز کارایی بهتر در راه وصول به هدف نمی‌توان داشت. با این دیدگاه برنامه اقتصادی اسلامی فراهم کردن زمینه مناسب برای بروز خلاقیت‌های متفاوت انسانی است و بدین جهت تأمین امکانات مساوی و متناسب و ایجاد کار برای همه افراد و رفع نیازهای ضروری جهت استمرار حرکت تکاملی او بر عهده حکومت اسلامی است». ضمن اینکه چنین پیشرفتی را مستلزم پیروی از اصول قانون اساسی و نظارت مستمر بر کار مسئولین آن دانسته است (دیباچه قانون اساسی، وسایل ارتباط جمعی).

در چارچوب همین مبانی، تدوین‌کنندگان قانون اساسی نظام جمهوری اسلامی ایران علاوه بر تأکید بر: «استفاده از علوم و فنون و تجارب پیشرفته بشری و تلاش در پیشبرد آن‌ها» (قسمت ب بند ۶ اصل دوم) نسبت به تعیین حقوق اقتصادی و حمایت از آن از جمله در بخش کشاورزی و همچنین راهبری کلان آن به استناد بندهای الف و ب اصل ۱۱۰ قانون اساسی بر اساس سیاست‌های کلان و نظارت بر پیاده‌سازی آن‌ها اقدام نموده‌اند. ضمن اینکه در چارچوب کلی طریق قسمت ب بند ۶ اصل دوم قانون اساسی به اقتضای عصر هوش مصنوعی نیز بهره‌برداری از آن برای تسهیل در اجرا و پیاده‌سازی اصول و سیاست‌های کلی یاد شده قابل‌استنباط است.

## ۲-۱- اصول قانون اساسی مرتبط با بخش کشاورزی

بر اساس بند ۶ اصل دوم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران یکی از پایه‌های ایمانی این نظام: «کرامت و ارزش والای انسان و آزادی توأم با مسئولیت او در برابر خدا [است]، که از راه: اولاً استفاده از علوم و فنون و تجارب پیشرفته بشری و

<sup>۴</sup> مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی. قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران: [https://rc.majlis.ir/fa/content/iran\\_constitution](https://rc.majlis.ir/fa/content/iran_constitution)

تلاش در پیشبرد آن‌ها؛ (ب) و ثانیاً نفی هرگونه ستمگری و ستم‌کشی و سلطه‌گری و سلطه‌پذیری، قسط و عدل و استقلال سیاسی و اقتصادی (ج) تامین می‌شود. همچنین بر طبق بندهای ۹، ۱۲ و ۱۳ اصل ۳ قانون اساسی: «دولت جمهوری اسلامی ایران موظف است برای نیل به اهداف مذکور در اصل دوم، همه امکانات خود را برای امور زیر به کار برد از جمله:

- رفع تبعیضات ناروا و ایجاد امکانات عادلانه برای همه، در تمام زمینه‌های مادی و معنوی
- پی‌ریزی اقتصاد صحیح و عادلانه بر طبق ضوابط اسلامی جهت ایجاد رفاه و رفع فقر و برطرف ساختن هر نوع محرومیت در زمینه‌های تغذیه و...
- تأمین خودکفایی در علوم و فنون و کشاورزی و...

در چارچوب این امور کلی و بنیادین، به طور خاص اولاً اصل چهارم و سوم تحت «برآوردن نیازهای انسان در جریان رشد» مقرر نموده است که:

- استفاده از علوم و فنون و تربیت افراد ماهر به نسبت احتیاج برای توسعه و پیشرفت اقتصاد کشور (بند ۷)
- تأکید بر افزایش تولیدات کشاورزی، دامی و صنعتی که نیازهای عمومی را تأمین کند و کشور را به مرحله خودکفایی برساند و از وابستگی برهاند (بند ۹).

ثانیاً تحت راهبرد کلان نظام به استناد اصل ۴۴ قانون اساسی، اقتصادی بر پایه سه بخش دولتی، تعاونی و خصوصی با برنامه‌ریزی منظم و صحیح استوار است که:

- بخش تعاونی شامل شرکت‌ها و مؤسسات تعاونی تولیدی در شهر و روستا
- بخش خصوصی شامل آن قسمت از کشاورزی، دامداری، صنعت، تجارت و خدمات می‌شود که مکمل فعالیت‌های اقتصادی دولتی و تعاونی است (بیارجمندی، ۱۴۰۳).

## ۲-۲- سیاست کلان نظام در بخش کشاورزی

یکی از مهم‌ترین مکانیزم‌های هدایت و نظارتی بر روند اجرای اصول قانون اساسی که در عالی‌ترین سطح از سوی تدوین‌کنندگان قانون اساسی جمهوری اسلامی پیش‌بینی شده است؛ تعیین سیاست‌های کلی و نظارت بر حسن اجرای آن به استناد بندهای ۱ و ۲ اصل ۱۱۰ از سوی رهبری است که به استناد ذیل آن: «رهبر می‌تواند بعضی از وظایف و

اختیارات خود را به شخص دیگری تفویض کند» که این وظیفه به مجمع تشخیص مصلحت نظام واگذار شده است. در ارتباط با بخش کشاورزی سیاست‌های کلان عام و خاص ذیل حاکم بوده و هست؛

#### ۲-۲-۱- سیاست کلان عام

الف) سیاست‌های کلی نظام اسلامی در دوران بازسازی کشور (ابلاغی ۱۱/۰۷/۱۳۶۸) با تأکید بر توسعه حضور مردم در کشاورزی (بند ۷)

ب) سیاست‌های کلی برنامه پنج‌ساله از ۱۸/۰۸/۱۳۷۲ تا برنامه هفتم پیشرفت کنونی (۱۴۰۳-۱۴۰۷)

ج) سیاست‌های کلی امنیت اقتصادی (ابلاغی ۰۳/۱۱/۱۳۷۹) با تأکید بر اولاً ایجاد رفاه عمومی و رونق اقتصادی و زمینه‌سازی برای عدالت اقتصادی و از بین بردن فقر در کشور (بند ۲) ثانیاً قوانین و سیاست‌های اجرایی و مقررات باید دارای سازگاری و ثبات و شفافیت و هماهنگی باشند. (بند ۳) ثالثاً شرایط فعالیت اقتصادی (دسترسی به اطلاعات، مشارکت آزادانه اشخاص در فعالیت‌های اقتصادی و برخورداری از امتیازات قانونی) برای بخش‌های دولتی، تعاونی و خصوصی، در شرایط عادی باید یکسان و عادلانه باشد. (بند ۵).

د) سیاست‌های کلی منابع طبیعی (ابلاغی ۱۱/۱۳۷۹/۰۳) با تأکید بر اولاً شناسایی و حفاظت منابع آب‌و خاک و ذخایر ژنتیکی گیاهی - جانوری و بالابردن غنای حیاتی خاک‌ها و بهره‌برداری بهینه بر اساس استعداد منابع و حمایت مؤثر از سرمایه‌گذاری در آن. (بند ۲) ثانیاً گسترش تحقیقات کاربردی و فناوری‌های زیست‌محیطی و ژنتیکی و اصلاح گونه‌های گیاهی و حیوانی متناسب با شرایط محیطی ایران و ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی و تقویت آموزش و نظام اطلاع‌رسانی. (بند ۴)

ه) سیاست‌های کلی منابع آب (ابلاغی ۰۳/۱۱/۱۳۷۹) با تأکید بر اولاً ایجاد نظام جامع مدیریت در کل چرخه آب بر اساس اصول توسعه پایدار و آمایش سرزمین در حوزه‌های آبریز کشور. (بند ۱) ثانیاً تدوین برنامه جامع به‌منظور رعایت تناسب در اجرای طرح‌های سد و آبخیزداری و آبخوان‌داری و شبکه‌های آبیاری و تجهیز و تسطیح اراضی و استفاده از آب‌های غیرمعارف و ارتقای دانش و فنون و تقویت نقش مردم در استحصال و بهره‌برداری (بند ۴)

و) چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ (ابلاغی ۱۴/۰۸/۱۳۸۲) با تأکید بر اولاً رفاه، امنیت غذایی، فرصت‌های برابر، به‌دور از فقر و بهره‌مند از محیط‌زیست مطلوب. ثانیاً دست‌یافته به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح

منطقه آسیای جنوب غربی (شامل آسیای میانه، قفقاز، خاورمیانه و کشورهای همسایه) با تأکید بر جنبش نرم‌افزاری و تولید علم، رشد پرشتاب و مستمر اقتصادی، ارتقای نسبی درآمد سرانه و رسیدن به اشتغال کامل.

(ز) سیاست‌های کلی اصل ۴۴ قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران (ابلاغی ۰۱/۰۳/۱۳۸۴) با تأکید بر افزایش سهم بخش‌های خصوصی و تعاونی در اقتصاد ملی.

(ح) سیاست‌های کلی اشتغال (ابلاغی ۲۸/۴/۱۳۹۰) با تأکید بر اولاً ایجاد فرصت‌های شغلی پایدار با تأکید بر استفاده از توسعه فناوری و اقتصاددانش بنیان و آینده‌نگری نسبت به تحولات آنها در سطح ملی و جهانی. (بند ۳) ثانياً ایجاد نظام جامع اطلاعات بازار کار (بند ۴). ثالثاً حمایت از بخش‌های خصوصی و تعاونی و رقابت از راه اصلاح قوانین، مقررات و رویه‌های ذیربط در چارچوب قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران (بند ۵).

(ط) سیاست‌های کلی آمایش سرزمین (ابلاغی ۲۱/۰۹/۱۳۹۰) با تأکید بر ارتقای کارایی بازدهی اقتصادی و تسهیل روابط درونی و بیرونی اقتصاد کشور با (بند ج): اولاً تقسیم کار ملی باتوجه‌به استعدادهای طبیعی و خلق مزیت‌های جدید در مناطق مختلف کشور. (بند ۱) ثانیاً افزایش مزیت‌های کشور، نوسازی بخش کشاورزی متناسب با منابع تولید و پهنه بندی اقلیمی، اصلاح و تکمیل زنجیره‌های تولید صنعتی، سازماندهی بخش خدمات نوین و تولید کالا و خدمات دانش پایه (بند ۲).

(ی) دیگر سیاست‌های عام شامل سیاست‌های کلی صنعت (ابلاغی ۲۹/۰۹/۱۳۹۱)، سیاست‌های کلی تولید ملی، حمایت از کار و سرمایه ایرانی (ابلاغی ۱۹/۱۱/۱۳۹۱)، سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی (ابلاغی ۲۹/۱۱/۱۳۹۲)، سیاست‌های کلی سلامت (ابلاغی ۱۸/۰۱/۱۳۹۳)، سیاست‌های کلی جمعیت (ابلاغی ۳۰/۰۲/۱۳۹۳)، سیاست‌های کلی علم و فناوری (نظام آموزش عالی، تحقیقات و فناوری) (ابلاغی ۲۹/۰۶/۱۳۹۳)، سیاست‌های کلی محیط‌زیست (ابلاغی ۲۶/۰۸/۱۳۹۴).<sup>۵</sup>

## ۲-۲-۲- سیاست کلان خاص

علاوه بر سیاست‌های عام یاد شده، رهبر معظم انقلاب اسلامی با مشورت مجمع تشخیص مصلحت نظام، سیاست‌های کلی کشاورزی (ابلاغی ۲۹/۰۹/۱۳۹۱) را اعلان نموده است که اهم محورهای آن عبارتند از توسعه پایدار کشاورزی با حفاظت از منابع طبیعی (بند ۱)، تأمین امنیت غذایی با تکیه بر تولید از منابع داخلی و نیل به خودکفایی در محصولات

<sup>۵</sup> مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مجموعه سیاست‌های کلی نظام ابلاغ شده توسط مقام معظم رهبری:

اساسی (بند ۲)، اصلاح ساختار و نظام بهره‌برداری بخش کشاورزی (بند ۳)، نوسازی نظام تولید کشاورزی بر مبنای دانش نوین و بومی‌سازی فناوری‌های روز (بند ۴)، ارتقای بهره‌وری از آب در تولید محصولات کشاورزی (بند ۵)، گسترش زیرساخت‌ها و ایجاد انگیزه برای جذب و توسعه سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی (بند ۶)، حمایت مؤثر از ساماندهی فرایند تولید و اصلاح نظام بازار محصولات کشاورزی (بند ۷)، تخصیص یارانه هدفمند به بخش کشاورزی در جهت مراعات معیارهای زیست‌محیطی، قابلیت انعطاف در شرایط محیطی مختلف (بند ۸) و ارتقای سطح درآمد و زندگی روستاییان، کشاورزان و عشایر، توسعه پایدار روستاها و مناطق کشاورزی (بند ۹). به طور کلی این چارچوب متشکل از اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلی عام و خاص مرتبط با بخش کشاورزی، یک نظم حقوقی با تأکید بر حق بر غذا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حقوق نسل دوم حقوق بشر را ایجاد نموده است که انطباق با تعهدات بین‌المللی نظام جمهوری اسلامی ایران به استناد ماده ۲۵ اعلامیه جهانی حقوق بشر و بندهای ۱ و ۲ ماده ۱۱ میثاق بین‌المللی حقوق اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی دارد. به عبارتی دیگر قانون اساسی مترقی جمهوری اسلامی ایران تحت «برآوردن نیازهای انسان در جریان رشد» و سیاست‌های کلی یاد شده؛ تعهدات و وظایف اصلی خود را در دو سطح خارجی و داخلی به‌صورت برجسته‌ای وضع نموده است و یک الگوی مبتنی بر حقوق بشر اسلامی را ارائه نموده است (بیارجمندی، ۱۴۰۳).

### بحث و تحلیل

در این بخش از پژوهش و در چارچوب مفهومی و نظری آن، در ابتدا به بررسی و تحلیل یافته‌های اصلی پژوهش در خصوص نقش کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی در پیاده‌سازی اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلی بخش کشاورزی که متضمن حق بر غذا و ایفای تعهدات بین‌المللی نظام جمهوری اسلامی ایران است پرداخته شد و اهمیت آن از منظر حقوقی در چارچوب مسئله اصلی تحقیق را مورد بحث و تحلیل قرار گرفت و چالش‌های آن مطرح شد. یافته‌های این پژوهش، تأیید کننده فرضیه‌های اول و دوم می‌باشند که در ادامه به بررسی آن پرداخته می‌شود.

این نتایج نشان داد که قانون اساسی مترقی جمهوری اسلامی ایران در مقدمه، اصول و همچنین سیاست‌های کلی عام و خاص یاد شده یک نظم حقوقی غنی و جامع در بخش کشاورزی و اقتصاد آن در راستای ایفای تعهدات داخلی و بین‌المللی جمهوری اسلامی ایران مرتبط با حق بر غذا ایجاد نموده‌اند. اما همچنان که رشیدی مشاور حقوقی معاون برنامه‌ریزی وزارت جهاد کشاورزی ضمن اعلان رسمی خلا و فقدان متخصصان برای نگارش مقررات بخش کشاورزی بیان

داشت: «تزدیک به ۳۰۰ آیین‌نامه و شیوه‌نامه تاریخ‌گذشته در وزارت کشاورزی وجود دارد که هنوز به مرحله تصویب نرسیده است»، کاملاً پیداست که با وجود چنین تنوع موضوعات بسیار تخصصی و پیچیدگی‌های فنی قاعده‌گذاری‌ها، نیروی انسانی به‌تنهایی و به روش‌های سنتی قادر به تهیه و تدوین چنین مقررات تخصصی همه‌جانبه نیستند. ضمن اینکه تکیه به روش‌های سنتی یاد شده یک مدت‌زمان طولانی را برای نگارش و تصویب همه آن‌ها مصروف خود خواهد نمود و هیچ تضمینی وجود ندارد که با تصویب همه آنها به اقتضای عصر کنونی، اساساً قابلیت اجرایی داشته باشند. همچنین باتوجه‌به گزارش مشاور حقوقی معاون برنامه‌ریزی وزارت جهاد کشاورزی در همایش یاد شده، می‌توان استنباط نمود که به فرض رفع چالش‌های صدارالاشاره نیز مکانیزم مؤثری برای پیاده‌سازی و اجرای دقیق تمام این مقررات در راستای تکالیف مندرج در فصل هفتم قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی وجود ندارد!

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که با روش‌های سنتی کنونی این امر تقریباً ناشدنی و بسیار پرهزینه است و باوجود تغییر و تحولات صدارالاشاره و چالش‌های ناشی از آن، از کاروان پیش‌گامان پیشرفت در عصر هوش مصنوعی باز خواهیم ماند و در بحران‌های پیش‌گفته غوطه‌ور خواهیم شد. چراکه همین حجم گسترده قوانین، سیاست‌های عام و خاص، مقررات و دستورالعمل‌ها و نیز اختلافات ناشی از اجرا و تفسیر آن‌ها؛ بخش کشاورزی را نه تنها در رقابت‌های منطقه‌ای و بین‌المللی باز خواهد داشت و بلکه در سطح ملی نیز با تغییرات مداوم در یک بروکراسی مفرط، پیچیده و پرهزینه فروخواهد برد و بلکه ما را از اهداف مندرج در فصل هفتم (امنیت غذایی و ارتقای تولید محصولات کشاورزی) قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران باز خواهد داشت. ازین‌رو ادغام هوش مصنوعی در کشاورزی دقیق جهت اجرا و پیاده‌سازی اصول و سیاست کلی یاد شده دیگر یک انتخاب مدیریتی نیست بلکه یک ضرورت حیاتی ملی و ضامن ایفای تعهدات بین‌المللی ناظر بر حق بر غذا می‌باشد که مسئولان جمهوری اسلامی ایران از جمله وزارت جهاد کشاورزی نباید دچار غفلت بشوند.

البته این مهم نیز مستلزم رعایت الزامات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است که باتوجه‌به یافته‌های یاد شده و ظرفیت‌های موجود کنونی، دست‌یافتن بدان امکان‌پذیر است. به‌طور خاص اجرایی‌ترین برنامه‌ای که در حال حاضر در دستور کار دولت چهاردهم و وزارت جهاد کشاورزی است؛ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳-۱۴۰۷) است که تأکیداً تحت فصل هفتم آن (امنیت غذایی و ارتقای تولید محصولات کشاورزی) سنجه عملکردی و تکالیف دولت

و وزارت جهاد کشاورزی را در راستای افزایش ضریب خودکفایی و بهره‌برداری بهینه و یکپارچه از منابع و عوامل تولید، به‌ویژه منابع آب‌و خاک و نیز بهبود معیشت کشاورزان، روستاییان و عشایر در تعامل با دیگر دستگاه‌ها تعیین نموده است. هر چند در قانون یاد شده و فصل هفتم آن به «کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی» اشاره صریحی نکرده است؛ اما عناصر اصلی آن را دربر گرفته است و با وجود آن‌ها در برنامه هفتم می‌توان گفت که اصلی‌ترین رویکرد همین کشاورزی دقیق است و بدون ادغام با هوش مصنوعی نیز نه تنها دستیابی به اهداف و سنج‌های عملکردی آن ممکن نیست؛ بلکه اجرای تعهدات ملی و بین‌المللی در بخش کشاورزی با تأکید بر حق بر غذا را همچنان تحت یک حکمرانی معیوب کشاورزی پیش خواهد برد. از این رو در آغازین سال اجرای برنامه هفتم پیشرفت و پیاده‌سازی فصل هفتم آن در چارچوب رویکرد نوین کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی می‌بایست موارد ذیل پیگیری شود؛

الف) پیگیری تکمیل طرح کلان و معماری «شبکه ملی اطلاعات» موضوع مصوبه جلسه شصت و ششم مورخ ۲۵/۶/۱۳۹۹ شورای عالی فضای مجازی به‌عنوان یک بستر: «در جهت استقلال و تسهیل خدمت‌رسانی، عدالت، شفافیت و پیشرفت اقتصادی و اجتماعی» (ماده ۱) و نیز به‌عنوان شبکه‌ای گسترده، چندلایه، ابری، توزیع شده، به‌هم‌پیوسته و توسعه پذیر است که شامل شبکه‌های ارتباطی پرسرعت نسل جدید عمومی و اختصاصی و مراکز داده امن دولتی و غیردولتی بوده و زیرساخت‌های لازم برای ذخیره‌سازی، اشتراک‌گذاری و پردازش اطلاعات، برقراری کلیه تعاملات و مبادلات الکترونیکی بین تمام دستگاه‌ها را فراهم می‌سازد. این شبکه تجمیع‌کننده شبکه‌های اختصاصی، محلی و ملی در کشور است (شریفی و همکاران، ۱۴۰۲).

ب) مشارکت وزارت جهاد کشاورزی با همکاری دانشگاه‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی سراسر کشور و همچنین اعضای هیئت‌علمی آشنا به حقوق کشاورزی در پروژه «دموی سکوی ملی هوش مصنوعی»؛ در راستای نوآوری و تحقیق و پشتیبانی از این بخش، آموزش و مهارت‌افزایی مدیران، کارشناسان وزارت جهاد کشاورزی و سازمان‌های ذی‌ربط آن و فعالین این حوزه در سراسر کشور به اقتضای جغرافیا و بوم فرهنگی و زبانی هر استان، مشاوره آنلاین به جامعه هدف آن، افزایش بهره‌وری و کارایی، جمع‌آوری داده‌های محیطی (آب، خاک، هوا و شرایط محیطی)، مدیریت داده‌ها و داده‌های کلان، تحلیل داده‌های کلان و پیش‌بینی‌ها از جمله مدیریت ریسک، بهینه‌سازی منابع آب، کود و سموم، خوراک دام،

طیور و آذربان همچنین مصرف انرژی، ایجاد یک سیستم‌های منسجم و هماهنگ نظارت و کنترل بر محصولات و کیفیت آن و تحلیل و مدیریت مستمر زنجیره تأمین و نیز حفظ منابع طبیعی و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی.

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش، به بررسی نقش کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی در پیاده‌سازی اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلان بخش کشاورزی با رویکرد توصیفی و تحلیلی پرداخته شد؛ موضوعی بسیار مهم که از سال‌ها پیش در راستای ایفای تعهدات ملی و بین‌المللی چنین نیازی بدان وجود داشته است و در بستر اجرای برنامه هفتم پیشرفت می‌بایست بدان اهتمام ویژه داشت. نتایج این پژوهش نشان داد که اولاً قانون اساسی مترقی نظام جمهوری اسلامی ایران در مقدمه، اصول و همچنین مجموعه‌ای از سیاست‌های کلی عام و خاص مبتنی بر بند ۱ اصل ۱۱۰ قانون اساسی یک نظم حقوقی غنی و جامع در بخش کشاورزی و اقتصاد آن ایجاد نموده است؛ اما چنین نظم حقوقی به‌عنوان مهم‌ترین گام ایفای تعهدات یادشده، با روش‌های سنتی تقریباً ناشدنی و بسیار پرهزینه است. همچنین اکنون نزدیک به ۳۰۰ آیین‌نامه و شیوه‌نامه تاریخ‌گذشته در وزارت جهاد کشاورزی وجود دارد که هنوز به مرحله تصویب نرسیده است!

ثانیاً پیاده‌سازی اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلی عام و خاص در بخش کشاورزی با توجه به تعهدات ملی و بین‌المللی دولت جمهوری اسلامی بدون کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی امکان‌پذیر نیست و در واقع این ادغام می‌تواند در دستیابی به اهداف اصول و سیاست‌های یاد شده و ایفای تعهدات دولت نقش‌آفرینی مؤثری داشته باشد. در این مسیر از قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران - که به طور خاص تحت فصل هفتم آن به «امنیت غذایی و ارتقای تولید محصولات کشاورزی» اشاره دارد - می‌توان «کشاورزی دقیق مبتنی بر هوش مصنوعی» را با وجود عناصر اصلی آن استنباط نمود. ضمن اینکه باید در نظر داشت که عدم اهتمام علمی و عملی بدان، نه تنها دستیابی به اهداف و سنجه‌های عملکردی برنامه هفتم در بخش کشاورزی (حق بر غذا) را سخت و حتی ناممکن می‌سازد بلکه پیاده‌سازی اصول قانون اساسی و سیاست‌های کلی در بخش کشاورزی و تعهدات ملی و بین‌المللی دولت را همچنان تحت یک حکمرانی معیوب پیش خواهد برد.

این یافته‌ها ضمن پاسخ به سؤال‌های اصلی پژوهش، فرضیه‌های اول و دوم را تأیید نمود. ضمن اینکه نتایج جدیدی از تقاطع کشاورزی دقیق، فناوری هوش مصنوعی، حقوق بین‌الملل (حقوق بشر) و حق بر غذا - که به طور خاص در بعضی

از اصول قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و سیاست‌های کلی عام و خاص آن قاعده‌گذاری شده است - ارائه دادند که می‌تواند در اجرای قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت نظام جمهوری اسلامی ایران (امنیت غذایی و ارتقای تولید محصولات کشاورزی) مؤثر باشد. باتوجه‌به محدودیت‌های پژوهشی، پیشنهاد می‌شود تحقیقات آینده در حوزه‌های حکمرانی مطلوب بخش کشاورزی در عصر هوش مصنوعی و حقوق داده‌های بخش کشاورزی در جمهوری اسلامی ایران باتوجه‌به قانون دوام (قانون مدیریت داده‌ها و اطلاعات ملی) انجام شود. به‌عنوان راهکار پیشنهادی نیز وزارتخانه و مقامات عالی ذی‌ربط می‌بایست؛ اولاً پیگیر تکمیل طرح کلان و معماری «شبکه ملی اطلاعات» موضوع مصوبه جلسه شصت و ششم مورخ ۲۵/۶/۱۳۹۹ شورای عالی فضای مجازی باشند و ثانیاً وزارت جهاد کشاورزی با همکاری دانشگاه‌های علوم کشاورزی و منابع طبیعی سراسر کشور و همچنین اعضای هیات علمی آشنا به حقوق کشاورزی در پروژه «دموی سکوی ملی هوش مصنوعی مشارکت فعالانه ای داشته باشند.

#### منابع مورد استفاده

- ابوذری، م. ۱۴۰۲. حقوق و هوش مصنوعی. چاپ سوم، نشر میزان، تهران.
- بیارجمندی، ح. ۱۴۰۳. ابعاد حق بر غذا در حقوق بین‌الملل و قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران. مجموعه مقالات اولین همایش ملی حقوق کشاورزی و مواد غذایی. ایران، گرگان، صفحه ۷۹۳-۷۸۲.
- صفری، س. ۱۴۰۳. کشاورزی دقیق: رویکردی نوین در مدیریت زراعی. مجله ترویجی علوم و فناوری اطلاعات کشاورزی. دوره هفتم، شماره ۲، شماره پیاپی ۱۴، صفحه ۲۳-۳۵.
- شریفی، ع.، م. صادقی، ک. عباسی شاهکوه، ح. مقدمی و س. بابازاده. ۱۴۰۲. گزارش رصدی: شناسایی الزامات توسعه خدمات کاربردی شبکه ملی اطلاعات. پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، تهران. صفحه ۱-۴۰.
- عباس‌زاده، ا.، زینال‌نژاد، م. ۱۳۹۵. استفاده از روش بیلیومتریکی در حوزه کنترل فرایند آماری. اولین همایش ملی فناوری در مهندسی کاربردی باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی (NCTAE2016) پایگاه اطلاع رسانی دفتر مقام معظم رهبری، رویداد ملی پیشگامان پیشرفت ۱۴۰۳. <https://www.leader.ir/fa>
- کتابچه مقالات، ۱۴۰۳، اولین همایش ملی حقوق کشاورزی و مواد غذایی، ایران - گرگان  
<https://gafr.areco.ac.ir/data/cnf1721804161/uploads/Binder1.pdf>
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، طرح کلان و معماری شبکه ملی اطلاعات: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1623988>
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1809128>
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، مجموعه سیاست‌های کلی نظام ابلاغ شده توسط مقام معظم رهبری: <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/1800084>
- مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران: [https://rc.majlis.ir/fa/content/iran\\_constitution](https://rc.majlis.ir/fa/content/iran_constitution)
- همایش ملی حقوق کشاورزی و مواد غذایی در استان گلستان، ۱۴۰۳. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان و سازمان جهاد کشاورزی گلستان: [https://gafr.areco.ac.ir/news\\_517.html](https://gafr.areco.ac.ir/news_517.html)

- Kushagra, S., & Shiv, K.S. (2024). Integrating artificial intelligence and Internet of Things (IoT) for enhanced crop monitoring and management in precision agriculture. *Sensors International*, 5(1), 100292, 1-12.
- Mrutyunjay, P., Debapam, S., Raushan, K., Laxmi, N.S., & Avinash, K. (2024). Enhancing precision agriculture: A comprehensive review of machine learning and AI vision applications in all-terrain vehicle for farm automation. *Smart Agricultural Technology*, 8,100483, 1-14.
- Rosana, C.O., & Rogério, D.S. (2023). Artificial Intelligence in Agriculture: Benefits, Challenges, and Trends. *Applied Sciences*, 13(13), 7405, 1-17.
- Beluhova-Uzunova, R.P., & Dunchev, D.M. (2019). Precision Farming – Concepts and Perspectives. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej / Problems of Agricultural Economics*, 3(360), 142-155. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3716802>
- Trabelsi, M., Elena, C., Niccol, F., & Lorenzo, Z. (2023). Unleashing the value of artificial intelligence in the agri-food sector, *British Food Journal*, 125(13), 482-515.
- US House of Representatives. (1997). Bill No. H.R.2534: 1-112: <https://www.congress.gov/105/bills/hr2534/BILLS-105hr2534rfs.pdf>.