



A model for governing the development and applicability of emerging technologies in rural-production centers of Iran

Akbar Forouzesh^۱, Ahmed Reza Kasraee^{۲*}, Reza Dinpanah^۳ and Mehdi Charmchian Langroudi^۴

Article history:

Submitted: 24 August 2024

Revised: 21 October 2024

Accepted: 30 September 2025

Available Onlin: 30 September 2025

How to cite this article:

Forouzesh, A., Kasraee, A. R., Dinpanah, R., Charmchian Langroudi, M. 2026. A model for governing the development and applicability of emerging technologies in rural-production centers of Iran, Rural Development Strategies, 12(4):669-688. <https://doi.org/10.22048/rdsj.2026.475035.2191>

Abstract

Technologies are the most efficient factor in improving the efficiency and effectiveness of other production resources. In recent years, technology managers have tried to pave the way for the growth and development of emerging technologies in the target society by relying on governance functions. This research aimed to develop an appropriate governance model for the development of emerging technologies in Iran's rural production centers, and was conducted using a survey method and structural equation modeling in 1402. The statistical population of the research was 456 agricultural technology activists, of whom 314 were surveyed nationwide using a stratified random sampling method, based on the Morgan and Krejci table. Data collection was carried out using a questionnaire whose form validity was confirmed through convergent and divergent validity and expert opinion surveys, and its reliability was confirmed by examining the research model, calculating the extracted variance, and composite reliability. Pearson correlation coefficient ($r_s < 0.451 < 0.131$) showed that there is a positive and significant relationship at the 99% level between governance indicators for the development of emerging technologies, and examining the relationships between latent and manifest variables and calculating factor loadings showed that the indicators of attention to sustainability in rural and agricultural production (0.808), transparency of programs and policies (0.786), foresight (0.773), legality (0.770), and development of infrastructure in rural-production centers (0.764) have the greatest impact on the developed governance model. The overall evaluation of the research model based on the GOF index was 0.586, and the validity of the model was confirmed by a panel of experts. Therefore, given the high speed of development of emerging agricultural technologies in industrialized countries, it is appropriate for our country's rural policy-making system, with national determination and will, to pay attention to the issue of interaction between

^۱- PhD in Technology Transfer Management, Head of the Commercial Laws and Regulations Development Group, Deputy for Business Development, Ministry of Agricultural Jihad, Tehran, Iran University, Tehran, Iran

^۲- Assistant Professor Department of Industrial Management, Information Technology and Technology, Faculty of Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

^۳- Associate Professor Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran

^۴- Associate Professor Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Sari Branch, Islamic Azad University, Sari, Iran



Corresponding Author: Ahm.kasraee@iauctb.ac.ir

© 2022, University of Torbat Heydarieh. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).

influential institutions in the development of technological agricultural units in rural production centers and, through educational and promotional programs and the formulation of specific support policies in the target community, to introduce the capabilities and capacities of technological, modern, and advanced agriculture in the issue of technological development

Key words: technology development, technology policymaking, greenhouse crops, rural production centers, modeling, structural equations.

مقاله پژوهشی

مدلی برای حکمرانی توسعه و کاربردپذیری فناوری‌های نوظهور در مراکز تولیدی - روستایی ایران

اکبر فروزش^۱، احمدرضا کسرائی^{۲*}، رضا دین پناه^۳ و مهدی چرمچیان لنگرودی^۴

تاریخ دریافت: ۳ شهریور ۱۴۰۳

تاریخ بازنگری: ۳۰ مهر ۱۴۰۳

تاریخ پذیرش: ۸ مهر ۱۴۰۴

چکیده

فناوری‌ها کارآمدترین عامل ارتقای بازدهی و اثربخشی دیگر منابع تولیدی هستند و متولیان حوزه فناوری، در سال‌های اخیر تلاش نموده‌اند، مسیر رشد و توسعه فناوری‌های نوظهور در جامعه هدف را با اتکا بر کارکردهای حکمرانی، هموار کنند. این پژوهش با هدف تدوین مدل حکمرانی مناسب برای توسعه فناوری‌های نوظهور در مراکز تولیدی - روستایی ایران، به روش پیمایشی و با استفاده از مدل - یابی معادلات ساختاری در سال ۱۴۰۲ اجرا شد. جامعه آماری تحقیق، ۴۵۶ نفر از کنشگران فناوری‌های کشاورزی بودند که به استناد جدول مورگان و کرجسی، ۳۱۴ نفر از آن‌ها به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای در سراسر کشور مورد پیمایش قرار گرفتند. جمع‌آوری داده‌ها توسط پرسشنامه‌ای انجام گرفت که روایی شکلی آن از طریق روایی همگرا و واگرا و نظر سنجی از متخصصین، و پایایی آن با بررسی برازش مدل پژوهش، محاسبه واریانس استخراج شده و پایایی ترکیبی، تأیید شد. ضریب همبستگی پیرسون ($rs < 0/451$) ($0/131$) نشان داد میان شاخص‌های حکمرانی برای توسعه فناوری‌های نوظهور، رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد و بررسی روابط بین متغیرهای مکنون و متغیرهای آشکار و محاسبه بارعاملی نشان داد؛ شاخص‌های توجه به پایداری در تولیدات روستایی و کشاورزی ($0/808$)، شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها ($0/786$)، آینده‌نگری ($0/773$)، قانون‌مندی ($0/770$) و توسعه امور زیربنایی در مراکز تولیدی - روستایی ($0/764$)، بیشترین تأثیر را در مدل حکمرانی تدوین شده دارند. برازش کلی مدل تحقیق برپایه شاخص GOF برابر با $0/586$ به‌دست آمد و اعتبار مدل هم از طریق پانل خبرگان تأیید شد. بنابراین نظر به سرعت بالای توسعه فناوری‌های نوظهور کشاورزی در کشورهای صنعتی، شایسته است نظام سیاست‌گذاری روستایی کشورمان با عزم و اراده ملی به موضوع تعامل بین نهادهای تأثیرگذار در توسعه واحدهای کشاورزی فناورانه در مراکز تولیدی - روستایی توجه نموده و از طریق برنامه‌های آموزشی و ترویجی و تدوین سیاست‌های حمایتی مشخص در جامعه هدف، نسبت به معرفی قابلیت‌ها و ظرفیت‌های کشاورزی فناورانه، مدرن و پیشرفته در موضوع توسعه فناوری اهتمام ورزد.

کلمات کلیدی: توسعه فناوری، سیاست‌گذاری فناوری، کشت‌های گلخانه‌ای، مراکز تولیدی - روستایی، مدل‌یابی، معادلات ساختاری.

۱ - دکتری مدیریت انتقال تکنولوژی، رئیس گروه تدوین قوانین و مقررات بازرگانی، معاونت توسعه بازرگانی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ایران.

۲ - استادیار گروه مدیریت صنعتی، فناوری اطلاعات و تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۳ - دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

۴ - دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

(*) نویسنده مسئول: Ahm.kasraee@iauctb.ac.ir

مقدمه

در سال‌های اخیر، تکنولوژی با سرعت زیادی توسعه یافته و با کمک به افزایش رقابت در عرصه جهانی، نقش بسیار مهمی در کسب مزیت رقابتی کشورها از طریق خلق ثروت و تأثیرگذاری بر استانداردها و کیفیت زندگی بشر داشته است. به زعم داسمین فریمن^۱ تکنولوژی بعد از حیات بزرگ‌ترین نعمتی است که خداوند به انسان عطا کرده است چرا که منبعی است - برای افزایش ثروت، ابزاری است برای کنترل محیط و کلیدی برای توسعه است (تایلور^۲، ۲۰۲۰). تجربه کشورهای توسعه‌یافته نیز نشان می‌دهد که فناوری محور اساسی در توسعه این کشورها بوده و برنامه‌های توسعه آن‌ها، اغلب بر پایه علم و فناوری طراحی شده است. این نقش از فناوری به قدری مهم است که امروزه تغییرات تکنولوژیکی بعنوان یکی از محرک‌های اصلی رشد بلندمدت کشورها شناخته شده است (مطرانلویی، ۱۳۹۴). در بخش روستایی - کشاورزی هم، فناوری‌ها نه تنها به عنوان یکی از اصلی‌ترین نهاده‌ها و سرمایه‌ها تلقی می‌شوند، بلکه کارآمدترین عامل ارتقای بازدهی و اثربخشی دیگر منابع در فرایند تولید، افزایش درآمد و تحقق توسعه روستایی نیز به شمار می‌روند. فناوری‌های کشاورزی نه تنها باعث ارتقای میزان بهره‌وری روستاها در زمینه‌های کشاورزی و دامی می‌شود که با تأثیرگذاری در فرایند تولید کشاورزی به استفاده بهینه از منابع کمک کرده، باعث افزایش درآمد روستائیان، ارتقای سطح آموزش، بهداشت و رفاه در مناطق روستایی شده و در نتیجه موجب توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در روستاها و ارتقای موقعیت روستائیان می‌شوند (جلالی، ۱۳۹۰).

طبق پیش‌بینی سازمان بین‌المللی غذا و کشاورزی، جمعیت - جهان تا سال ۲۰۲۵ به ۸ میلیارد و تا سال ۲۰۵۰ به ۹/۶ میلیارد نفر می‌رسد و بر این اساس افزایش تولید مواد غذایی برای تأمین احتیاجات چنین جمعیتی، ضروری است. این در حالی است که

تولید مواد غذایی توسط ساکنان روستا و بخش کشاورزی مستلزم صنعتی‌شدن و استفاده از فناوری‌های پیشرفته برای نوسازی فرایندهای کشاورزی است (فتحی و عزیزپناه، ۱۴۰۰). از همین دیدگاه، پس از پایان جنگ جهانی دوم، صنعتی‌شدن یا صنعتی سازی فرایند تولید به‌عنوان راهبرد غالب برای توسعه اقتصادی و اجتماعی جوامع محسوب شده و این راهبرد در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به منظور دستیابی سریع به تنوع تولیدات، بهینه سازی تولید و بهره‌گیری از امکانات و قابلیت‌های هر منطقه به طور گسترده توسعه یافت (علی‌زاده و همکاران، ۱۴۰۰). شواهد تاریخی متعدد حاکی از این است که صنعتی سازی از طریق توسعه فناوری‌های مدرن در مکانیزاسیون و اتوماسیون کشاورزی اغلب کشورهای جهان نقش قابل‌توجهی داشته و تا حدود زیادی توانسته است ضریب بهره‌وری، رقابت - پذیری و رشد را در واحدهای تولیدی کشاورزی در مناطق روستایی افزایش داده و علاوه بر تأمین غذای موردنیاز جمعیت فزاینده جهان و افزایش درآمد، در تحقق توسعه روستایی نیز مؤثر باشد؛ بنابراین تغییر شیوه‌های تولید از طریق همسو ساختن کشاورزان و روستائیان جهت استفاده از فناوری‌های نوین تولید و توجه به توسعه فناوری‌های نوین تولید در مناطق روستایی ضروری به نظر می‌رسد. فناوری‌های نوین کشاورزی، با غلبه بر محدودیت‌های فنی و اقلیمی از یک سو و محدودیت‌های زمانی از سوی دیگر، امکان افزایش سطح زیرکشت و عملکرد در واحد تولید بخش کشاورزی را میسر کرده‌اند، (زارعی و همکاران، ۱۳۹۹). در واقع، توسعه فناوری‌های کشاورزی و انواع مدرن آن - ها ذیل عنوان فناوری‌های نوین، نوپدید یا نوظهور^۳ در سنوات اخیر، ضمن کاستن از سختی‌های کار کشاورزی و افزایش سرعت و دقت انجام فعالیت‌ها، منجر به کارآمدتر شدن فرایند تولید و البته تولید فرآورده‌هایی با کیفیت بهتر، ارزش افزوده بیش‌تر و با هزینه کم‌تر و در نهایت شتاببخشی به فرایند

۱- Dasmin Feryman

۲- Taylor

۳- Emerging technologies

توسعه روستایی با اتکا بر فعالیت‌های کشاورزی شده است. فائو^۱ تأیید می‌کند که منبع حدود ۷۸ درصد از کل افزایش تولید محصولات زراعی جهان در ۵۰ سال پایانی قرن بیستم از طریق بهبود عملکردی و ناشی از توسعه فناوری‌ها بوده است. با اتکا بر همین بررسی‌ها حوزه گراتزیانو داسیلو^۲ معتقد است که بایستی سرعت به‌کارگیری فناوری در بخش کشاورزی بالا رود و فناوری‌های جدید در اختیار کشاورزانی قرار گیرد که در مناطق روستایی زندگی می‌کنند و مواد غذایی میلیون‌ها نفر در سراسر دنیا را تولید می‌کنند. وی همچنین بر تشویق همه کشاورزان و مخصوصاً نسل جوان که در مناطق روستایی زندگی می‌کنند، برای استفاده از فناوری نوظهور تأکید می‌کند تا بتوانند بهره‌وری را بالا ببرند و سهم‌شان را در بازار افزایش دهند (بیات ترک و فروش، ۱۴۰۰)؛ بنابراین می‌توان گفت: فناوری‌های نوین کشاورزی، امکان کاربردی شدن دستاوردهای تحقیقاتی را در شاخه‌های مختلف کشاورزی فراهم می‌سازند و رشد مداوم در تولید محصولات کشاورزی به انتشار مداوم فناوری جدید برای تأمین امنیت غذایی، تأمین معیشت و پایداری محیط نیاز دارد زارعی و همکاران (۱۳۹۹). تعاریف متعددی که از توسعه فناوری ارائه شده است، عمدتاً آن را خلق فناوری جدید و متناسب با نیازهای جامعه با استفاده از دانش انتقال‌دهنده فناوری و مهارت و تجربیات کسب شده در روند انتقال فناوری و همچنین تحقیق و توسعه داخلی می‌دانند. توسعه فناوری‌ها در هر تعریف و مفهومی که گنجانده شود، تأثیر قابل توجهی در جامعه داشته و ابعاد مختلف زندگی بشری را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. به همین خاطر در اغلب برنامه‌های توسعه‌ای کشورها برای توسعه فناوریانه بخش‌های تولیدی و اقتصادی و بطور خاص بخش کشاورزی در مناطق روستایی توجه شده است. اگرچه شواهد

روشنی مبنی بر اینکه توسعه تکنولوژیکی بطور معناداری در رفاه کشورها نقش داشته است وجود دارد، اما بحث در مورد عوامل مهم پیشبرنده و بازدارنده از ارتقای تکنولوژی و نوآوری کشورها، همچنان ادامه دارد (مطرانلویی، ۱۳۹۴). در ایران نیز بهره‌گیری از قابلیت‌های فناوری در زمینه‌های مختلف و توسعه فناوریانه محور غالب برنامه‌های توسعه‌ای بوده است.

در توسعه فناوری‌های نوظهور عوامل متعددی دخیل هستند که یکی از کلیدی‌ترین آن‌ها سیاست‌گذاری است بررسی‌ها نشان می‌دهند حتی بسیاری از کشورهایی که از کمترین امکانات و ظرفیت‌ها در بخش روستایی برخوردار بوده‌اند، توانسته‌اند با سیاست‌گذاری درست و دقیق و با بهره‌گیری از روش‌ها و فناوری‌های مناسب، بیشترین بهره‌وری را از این حوزه در جهت توسعه اقتصاد روستایی پایدار ببرند. سیاست‌گذاری کارکرد اساسی دولت و فرایند مداخله به‌منظور دستیابی به نتایج و تحقق چشم‌انداز موردنظر است و عبارت سیاست‌گذاری فناوری بیانگر مجموعه تمام سیاست‌هایی است که به دنبال ارتقای فعالیت‌ها و فرایندهای مرتبط با فناوری هستند تا توسعه اقتصادی و اجتماعی تحقق یابد. حوزه فناوری نیز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حوزه‌های مسائل عمومی یک جامعه، همواره مداخلات سیاستی را تجربه کرده و متأثر از تصمیمات و مداخلات دولت‌ها بوده است (حاجی‌حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸). در این راستا کوثری و علیزاده (۱۴۰۰) سیاست فناوری را سیاستی تعریف می‌کنند که هدف آن تأثیرگذاری درباره توسعه، تجاری‌سازی یا پذیرش و به‌کارگیری فناوری‌های جدید است. البته سیاست‌گذاری فناوری مانند هر سیاست‌گذاری اجتماعی دیگر، نیازمند درک شرایط مکانی و زمانی جامعه داست و از آنجائی‌که فناوری و نوآوری پدیده‌هایی اجتماعی هستند و سیاست‌گذاری نیز فرآورده‌ای اجتماعی است، سیاست‌گذاری فناوری برای هر جامعه‌ای بایستی بر اساس ویژگی‌ها و ظرفیت‌های اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی آن جامعه انجام شود (کریم

۱- FAO: Food and Agricultural Organization

۲- مدیرکل سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد

میان و فلاحتی، ۱۴۰۱). این در حالی است که در دهه‌های اخیر و در سطح کلان، این برداشت از سیاست‌گذاری که دولت را تنها متولی امر سیاست‌گذاری می‌داند، با نوعی عدم اطمینان و عدم کارایی مواجه شده و به‌ویژه از سوی برخی سازمان‌های بین‌المللی با تردیدهایی همراه شده است. این تردیدها، برنامه‌ریزان را برای بازنگری در مفهوم سیاست‌گذاری و بهره‌مندی از نظرات و دیدگاه‌های نمایندگان بخش‌های خصوصی و ذی‌نفعان هدف برنامه‌ها، ترغیب کرده است. پیامد این بازنگری که به‌ویژه پس از انقلاب صنعتی چهارم بر آن تأکید زیادی می‌شود، منجر به ظهور و بروز رویکردی با عنوان حکمرانی^۱ شده است. این رویکرد، به علت پرداختن به نقش‌ها و تعاملات نقش‌آفرینان در یک حوزه سیاسی یا اجتماعی خاص که در نهایت منجر به سیاست‌گذاری می‌شود، همواره در کنار فرایند سیاست‌گذاری مورد توجه پژوهشگران و سیاست‌گذاران بوده و در آن تأکید عمده‌ای بر جلب مشارکت تمام نقش‌آفرینان و ذی‌نفعان برنامه‌های توسعه از بخش‌های دولتی، خصوصی و عمومی (جامعه هدف) باهدف استفاده از ادراکات و برداشت‌های آن‌ها و زمینه‌سازی برای تحقق آن از سوی حاکمیت می‌شود. در واقع، حکمرانی به‌عنوان الگوی جدید توسعه است که در آن دولت باید بتواند به‌عنوان یکی از ارکان سه‌گانه با مشارکت بخش خصوصی و جامعه مدنی به فعالیت در جهت دستیابی به توسعه پایدار بپردازد. حکمرانی در فرایند سیاست‌گذاری به دنبال آن است تا نقش‌آفرینان را در عرصه سیاست‌گذاری عمومی شناسایی و ساختار روابط میان آن‌ها را تبیین نماید (حاجی‌حسینی و کریم میان، ۱۳۹۸) و بر همین دیدگاه، حکمرانی فناوری رویکردی در مفهوم سیاست عمومی است که با چگونگی راهبری و تأثیرگذاری بر فرایند سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری در سطح ملی سروکار دارد و حوزه عملیاتی آن مستلزم تصمیم‌گیری و

اعمال اقتدار برای توسعه و انتشار فناوری‌ها در جامعه هدف است. هدف مستقیم حکمرانی فناوری، هدایت رفتار افراد و سازمان‌ها به سوی مجموعه‌ای از نتایج ویژه در بهره‌برداری از فناوری‌ها در زمینه‌های مختلف است (لوسیانو^۲، ۲۰۲۱). از نظر جیانگ^۳ (۲۰۱۷) توسعه فناوری و حکمرانی به طور پویا و اجتناب‌ناپذیری در هم تنیده شده‌اند و فناوری‌های نوظهور بدون فراهم نمودن شرایط لازم امکان توسعه در یک جامعه را ندارند. در این راستا لوسیانو (۲۰۲۱) همچنین معتقد است حکمرانی فناوری راهی است که ذی‌نفعان را در گروه‌های تصمیم‌گیری مشارکت می‌دهد و اجازه می‌دهد آن‌ها همراه با تمام سطوح مقامات دولتی و سایر اعضای مرتبط با موضوع، مشارکت کنند. به همین دلیل، حکمرانی فناوری، اغلب شامل ایجاد برنامه‌های تشویقی، اعمال مقررات و اقدامات نظارتی توسط مقامات دولتی است (حاجی‌حسینی و کریم میان، ۱۳۹۸). به زعم دیوید^۴ (۲۰۲۱) بطور متعارف تا حدودی از طریق حکمرانی می‌توان جوامعی علمی، کارآفرینی و سیاست‌گذاری را که به دنبال مدیریت خطرات و مزایای فناوری هستند، مورد حمایت قرار داد. از این منظر حکمرانی فناوری فقط به مقررات اشاره نمی‌کند، بلکه انبوهی از مکانیسم‌های نهادی و هنجاری و دستور العمل‌های مورد نیاز برای هدایت توسعه فناوری، را مورد توجه قرار می‌دهد.

علی‌رغم این که مفهوم حکمرانی پیشینه‌ای طولانی و کاربرد وسیعی در رشته‌های مختلف به‌ویژه علوم سیاسی دارد، اما کاربرد آن در سیاست‌گذاری عمومی به طور اعم و سیاست‌گذاری فناوری به طور اخص، پدیده‌ای نسبتاً جدید بوده و عمدتاً بر چگونگی تعاملات میان نقش‌آفرینان به‌هم‌وابسته و اتخاذ روش‌های راهبری، برای تحقق منافع مشترک آن‌ها تأکید دارد.

۲- Luciano

۳- jiang

۴- David

۱- Governance

حکمرانی فناوری گستره وسیعی از وظایف و فعالیت‌ها را در بر می‌گیرد که تمرکز آن بر تعاملات پیچیده میان نقش‌آفرینان مختلف است. آنچه اهمیت مسئله حکمرانی را در حوزه فناوری بیش از پیش نمایان می‌سازد، تعدد نقش‌آفرینان، اهداف، اولویت‌ها و منافع آنان در حوزه‌های مختلف فناوری و همچنین گستردگی این حوزه‌ها است (کریم میان و فلاحی، ۱۴۰۱). در چنین شرایطی، گسترش موضوع حکمرانی به حیطه فناوری در مناطق روستایی و کشاورزی نیز سابقه‌ای تاریخی دارد که با توجه به تعدد نقش‌آفرینان، اهداف، اولویت‌ها و منافع آن‌ها در حوزه‌های مختلف کشاورزی همچنین گستردگی این حوزه‌ها در مناطق مختلف روستایی و عشایری، و در نتیجه پخش شدن قدرت سیاسی و تمرکز تصمیم‌گیری از یک سو و پیچیده و چندبعدی بودن روزافزون مسائل مرتبط با فناوری‌های نوظهور از سوی دیگر، اهمیت مسئله حکمرانی را در حوزه توسعه فناوری-های کشاورزی در جامعه روستایی بیش از پیش نمایان می‌سازد. تحقیقات بانک جهانی نشان داده است که انتقال تکنولوژی‌های مرتبط با کشاورزی به مناطق روستایی و کشاورزی کشورهای در حال توسعه دارای اثربخشی‌های متفاوت در کشورهای مختلف بوده است. برخی از کشورها در استفاده از تکنولوژی موفق‌تر عمل کرده‌اند و توانسته‌اند سهم تولیدات کشاورزی مناطق روستایی را در سطح ملی بالا ببرند و برخی دیگر شاهد موفقیت کمتری در این زمینه بوده‌اند. بانک جهانی در تحلیل خود این تفاوت را ناشی از عوامل مرتبط با حکمرانی می‌داند که بر چگونگی استفاده مؤثر از ابزار تکنولوژی در تولید اثرگذار هستند (طائب، ۱۳۹۵). در زمینه فعالیت‌های کشاورزی در مراکز روستایی حکمرانی فناوری می‌تواند با تأسیس و توسعه کشاورزی دقیق و کشاورزی هوشمند، عنصر کارایی و اثربخشی را وارد نظام تولید بخش کشاورزی در مناطق روستایی کشور کند و این عناصر، به مثابه دروازه ورود فناوری و فرهنگ جدید کشاورزی جهت تحول و توسعه روستایی کشور نقش خود را ایفا نماید.

نتایج تحقیقات انجام‌گرفته در حوزه نقش حکمرانی در توسعه فناوری‌ها جملگی، نشان‌دهنده قابلیت‌ها و ظرفیت‌های موجود در مفهوم حکمرانی برای توسعه و گسترش فناوری‌ها به طور عام و فناوری‌های کشاورزی در میان کشاورزان، تولیدکنندگان و بهره‌برداران روستایی به طور خاص است. پراکاش^۱ و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای با برشمردن عواملی مانند: افزایش جمعیت جهان، افزایش تقاضا به مواد غذایی و گسترش آفات و حشرات مضر در مزارع کشاورزی مناطق روستایی، حکمرانی هوشمند برای توسعه فناوری را مهم دانستند. کامینوکوانگ^۲ (۲۰۱۹) در پژوهشی نسبت به استفاده مسئولانه، تقسیم عادلانه منافع، خطرات زیست‌محیطی، امنیت ملی و مباحث اخلاقی و اجتماعی فناوری‌های نوظهور اظهار نگرانی کرده بر اعمال مدیریت اثربخش ذیل مفهوم حکمرانی تأکید می‌کند. از نظر تایلور (۲۰۲۰) اتکا و وابستگی فزاینده جوامع به فناوری باعث ایجاد چند نوع مشکل می‌شود و هدایت تعاملات پیچیده میان نقش‌آفرینان مختلف، توسط حکمرانی میسر است. ماندماکر^۳ و همکاران (۲۰۱۱) با مطالعه روابط تجربی بین پویایی تولید محصولات کشاورزی روستائیان نسبت به افزایش بازده و شش شاخص کمی حکمرانی بانک جهانی برای ۱۷۳ کشور بین سال‌های ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۷ نتیجه‌گیری کردند که کشورهایی باکیفیت پایین‌تر حکمرانی، تمایل بیشتری به دستیابی به افزایش تولید از طریق گسترش سطح کشاورزی در مناطق روستایی به-جای افزایش بازده دارند. با افزایش کیفیت حکمرانی، این جهت‌گیری به سمت تولید از گسترش مساحت به سمت تولید بیشتر در واحد سطح بهره‌برداری تغییر می‌کند و برای افزایش تولیدات کشاورزی بدون گسترش بیش از حد عرصه کشاورزی، موضوع حکمرانی باید موردتوجه باشد (ماندماکر و همکاران،

۱- Prakash

۲- Camino Kavanag

۳- Mandemaker

(۲۰۱۱). از نظر جلیلی و سلمانی بیشک (۱۳۹۷) نقش منابع طبیعی در رشد اقتصادی به کیفیت حکمرانی در کشورها بستگی دارد و منابع طبیعی در کشورهایی با کیفیت حکمرانی بالا، به عنوان عاملی مهم و ضروری برای رشد اقتصادی بدل شده اما در کشورهایی با حکمرانی ضعیف، منابع طبیعی بازدارنده رشد اقتصادی بوده است. رضایی لری و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیقی مسئولیت پذیری جامع گرا را موجب شکل گیری حکمرانی خوب ارزیابی کرده، دستیابی به توسعه پایدار در ابعاد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی را در پیوند با مراکز دانشگاهی، توجه به بسترهای نوآوری و کنش های نوآورانه دانستند. از نظر رزاقی بورخانی و میرترابی (۱۳۹۹)، به کارگیری فناوری های نوین و هزینه بر حفاظت آب در میان کشاورزان، در سایه تمرکز بر برنامه های آموزشی و ترویجی و توجه به مسائلی مثل وضعیت اقتصادی و اجتماعی گروه های هدف ذیل مفهوم حکمرانی میسر می شود. از نظر موسی خانی و همکاران (۱۳۹۹) در سیاست گذاری برای توسعه فناوری های نوین در کشور، عموماً دیدگاه خطی، به توسعه فناوری غالب بوده و عمده ی تلاش ها در بخش خلق دانش و تحقیق و توسعه صرف می شود. نصرالهی وسطی (۱۴۰۲) افزایش آگاهی اعضاء جامعه به عنوان یکی از شاخص های حکمرانی خوب را، باعث تسهیل و تسریع در دسترسی به توسعه پایدار می داند. شاه آبادی و ثمری (۱۳۹۶) ارتقا در هر یک از ابعاد حکمرانی (از طریق مشارکت مردم و ثبات سیاسی، اثربخشی دولت و سیاست گذاری مبتنی بر شناخت، حمایت از حقوق مالکیت مادی و فکری، تنظیم گری مقررات، آزادی بیان و کنترل فساد) را بر صادرات با فناوری برتر مؤثر دانستند. حاجی میرزا و شاکری بستان آباد (۱۳۹۹) در پژوهشی نتیجه گیری کردند که کیفیت حکمرانی خوب در بلندمدت اثر مثبتی بر رشد بخش کشاورزی - روستایی کشورهای در حال توسعه دارد و در ایران نیز کارآمدی دولت و کیفیت و چگونگی

تنظیم قوانین تأثیر گذارترین شاخص های حکمرانی هستند. رونقی و همکاران (۱۳۹۸) طی مطالعه ای دریافتند مهم ترین مؤلفه های حکمرانی در حوزه سیاسی، اجتماعی و محیطی، شامل عوامل اشتغال کشاورزی، مشارکت گروهی و توسعه شرکت های تعاونی کشاورزی در مناطق روستایی است و در حوزه اقتصادی نیز عوامل افزایش تولید، بازارهای مالی و سرمایه بالاترین رتبه را دارند. علی زاده و همکاران (۱۳۹۴) در گزارشی با تأکید بر اینکه سهم خدمات دانش بنیان و صنایع مبتنی بر فناوری های پیشرفته در تولید ناخالص داخلی در بسیاری از کشورها رو به افزایش است و ورود عنصر دانش و فناوری در تابع تولید به معنای افزایش چشمگیر بازدهی هاست. سیاست های معطوف به توسعه قابلیت های فناورانه، سیاست های بهبود محیط کسب و کار و سیاست های تحریک طرف تقاضا و ایجاد بازار برای نوآوری را سه نوع سیاست گذاری برای توسعه نوآوری فناورانه در ایران با تأکید بر ایجاد و تقویت نهادهای پشتیبان تعیین کردند.

فرض یا پرسشی که پژوهشگران خط مشی گذاری در بدو ورود فناوری های جدید در یک جامعه تولیدی با آن مواجه اند، این است که اولاً برای توسعه این فناوری ها چه چالش هایی پیش روی حاکمیت وجود دارد؟ و ثانیاً برای خط مشی گذاری بهتر باید چه پشتوانه های نظری و علمی فراهم شود؟ پاسخ به این مفروضات در قالب پرداختن به الگوی حکمرانی مناسب جهت زمینه سازی برای توسعه فناوری های نوظهور محقق می شود. به عبارتی، حکمرانی فناوری و تحقق مشارکت و نقش آفرینی ذی نفعان در جامعه از جمله موضوعاتی است که برای توسعه کاربرد فناوری های نوظهور در جامعه هدف لازم است. از همین نظرگاه، حکمرانی و تدوین مدل های مرتبط با اهداف، سیاست ها و راهبردها و اقدامات فناورانه در بخش روستایی - کشاورزی، به شکل دهی آینده ای مطلوب برای بخش روستایی و کشاورزی از طریق توسعه و کاربرد فناوری های نوظهور در حوزه های مختلف

مواد و روش‌ها

این پژوهش به لحاظ دیدمان جزو پژوهش‌های کمی، از نظر میزان امکان کنترل متغیرها، غیر آزمایشی و بر مبنای چگونگی گردآوری داده‌های موردنیاز، پیمایشی و از نظر هدف جزو پژوهش‌های کاربردی است که در سال ۱۴۰۲ انجام شده است. جامعه‌ی آماری پژوهش ۴۵۶ نفر شامل؛ خبرگان فناوری‌های کشاورزی در حوزه مطالعات، سیاست-گذاری، برنامه‌ریزی در بخش دولتی (۱۳۰ نفر)، عرضه‌کنندگان فناوری‌ها و تجهیزات مدرن کشاورزی (۱۰۰ نفر) و همچنین بهره‌برداران فناوری‌های کشاورزی فناورانه در حوزه تولید محصولات گلخانه‌ای (۲۲۶ نفر) مستقر در مناطق تولیدی - روستایی سراسر کشور می‌باشند که بر پایه جدول کرجسی و مورگان^۱ (۱۹۷۰)، تعداد ۳۱۴ نفر از آنها به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب در ۳۱ استان کشور مورد مطالعه قرار گرفتند. به گونه‌ای که بر مبنای حجم جامعه آماری در هر یک از حوزه‌های کاری، شمار نمونه متناسب به هر یک از حوزه‌ها اختصاص یافت.

داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه محقق ساخته گردآوری شدند که برای استخراج متغیرها و تدوین آن‌ها از منابع‌های مختلفی استفاده شده بود. پرسشنامه تحقیق، افزون بر ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای نمونه مورد بررسی (۶ گویه)، شامل ۱۵ پرسش برای سنجش کارکرد فناوری‌های نوظهور مورد استفاده در کشت‌های گلخانه‌ای در زمینه‌هایی همچون؛ افزایش عملکرد تولید، افزایش کیفیت و بازار پسندی

تولید و اشتغال در مناطق روستایی - کشاورزی به استفاده بهینه از منابع پایه کشاورزی کمک شایانی می‌کند؛ براین اساس و باتوجه به اهمیت فناوری‌ها در زمینه‌های مختلف تولیدی و خدماتی و همچنین سرعت بالای گسترش و استفاده از آن در مناطق روستایی کشورهای مختلف، پرداختن به موضوع سیاست‌گذاری و تدوین خط‌مشی برای توسعه مطلوب فناوری‌های نوظهور و حرکت در مسیر کشاورزی فناورانه مراکز روستایی کشورمان یک ضرورت محسوب می‌شود؛ بنابراین مسئله اصلی این تحقیق عبارت از "طراحی و تدوین مدل حکمرانی مناسب برای توسعه فناوری‌های نوظهور در مناطق روستایی و کشاورزی ایران است و محققین کوشیده‌اند با مرور ادبیات، نتایج تحقیقات قبلی و استفاده از نظریات و تجربیات خبرگان فناوری‌های کشاورزی با کمک تکنیک‌های آماری مرتبط، مدل حکمرانی مناسبی را برای توسعه کاربرد فناوری‌های نوظهور و جلوگیری از بروز چالش‌ها و نارسائی‌های ناشی از آن-ها در بخش کشاورزی - روستایی ایران ارائه نمایند. شناسایی کارکردها و اثرات فناوری‌های نوظهور در بخش روستایی - کشاورزی، اولویت‌بندی اجزا و مؤلفه‌های حکمرانی مناسب برای توسعه فناوری‌های نوظهور در ایران، زمینه‌سازی برای توسعه و هم‌افزایی فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای مستقر در مناطق روستایی از جمله اهداف تحقیق است. براین اساس، مرزهای پژوهش حاضر از یک سو به توسعه نظام نوآوری فناوری‌های نوظهور ذیل انقلاب صنعتی چهارم در زمینه توسعه کشاورزی فناورانه در مراکز تولیدی - روستایی می‌رسد و از سوی دیگر از حیث نگاه خط‌مشی‌گذاران، به تدوین مدل حکمرانی برای توسعه فناوری‌های نوظهور کشاورزی در مناطق روستایی محدود می‌شود؛ بنابراین این پژوهش با رویکرد کلی حکمرانی برای کاربردپذیری و توسعه فناوری‌های نوظهور کشاورزی در مناطق روستایی دارای میزان مناسبی از ویژگی نوآوری بوده و در نوع خود از بداعت و تازگی قابل توجهی برخوردار است.

۱- جدول مورگان یکی از روش‌های مطلوب برای تعیین حجم نمونه تحقیق است. این جدول توسط robert v. krejcie و daryle w. morgan تهیه شده است. در این جدول با دانستن حجم جامعه، حجم نمونه متناظر با آن تعیین شده است. روشی محافظه کارانه است اما معمولاً این ضعف را با تعیین تعداد بیشتری از جامعه مورد مطالعه به عنوان نمونه، نسبت به فرمول کوکران، پوشش می‌دهد:

<https://www.spss-iran.com/morgan.krejcie-table/>

محصولات و کمک به استفاده بهینه از منابع تولید برای بودند. پرسشنامه همچنین ۷۳ پرسش شامل ابعاد و مؤلفه‌های ۱۲ گانه حکمرانی مناسب برای توسعه فناوری‌های نوظهور در فعالیت‌های کشاورزی مراکز روستایی شامل؛ مشارکت ذی‌نفعان و نقش آفرینان، شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها، برابری منافع ذینفعان، اجماع محوری، قانون مداری، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی، ترویج و آموزش، پایداری تولید در بخش کشاورزی، آینده‌نگری استراتژیک، تعامل و ارتباط مؤثر میان ذینفعان، توسعه قابلیت‌های زیر بنایی مناطق روستایی و کارایی و اثربخشی فناوری‌ها بودند که بر اساس دیدگاه‌های بانک جهانی در تبیین شاخص‌های حکمرانی خوب، همچنین بررسی متون و منتشره‌های موضوعی در حوزه‌های فناوری، پایداری و نیز نتایج حاصل از بخش کیفی پژوهش تدوین شدند که در بازه لیکرت (ارزش ۵ برای گزینه خیلی زیاد و ارزش ۱ برای گزینه خیلی کم) مورد سنجش واقع شدند. گردآوری داده‌ها با استفاده از پرسشنامه ساخته شده و به سه روش مراجعه حضوری محقق، تماس تلفنی و ارسال پرسشنامه از طریق پست الکترونیکی، سیستم جمع‌آوری برخط با به‌کارگیری سامانه‌های موضوعه منتخب، در مدت زمان سه هفته جامعه آماری صورت گرفت. پس از گردآوری و دسته‌بندی داده‌ها، از روش آمار توصیفی و استنباطی در محیط نرم‌افزار و همچنین برای استخراج مدل معادله‌های ساختاری از نرم‌افزار Smart PLS³ استفاده شد. به منظور اطمینان از روایی ظاهری و محتوایی پرسشنامه تحقیق، نظرات ۱۰ نفر از خبرگان و کارشناسان مرتبط با موضوع کسب و با انجام اصلاحات لازم، روایی شکلی پرسشنامه‌ی نهایی مورد تأیید گروه پژوهش قرار گرفت. در ادامه به منظور بررسی پایایی پرسشنامه نهایی، از روش محاسبه ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. برای این منظور، تعداد ۳۰ نسخه از پرسشنامه توسط بخشی از جامعه آماری تحقیق تکمیل شده و

پس از داده‌پردازی ضریب آلفای کرونباخ برای گویه‌ها و سؤال‌های اشاره شده برابر ۰/۹۳۱ به‌دست آمد. آلفای کرونباخ، در معادلات ساختاری جهت برازش و بررسی پایایی شاخصی مهم می‌باشد اما جهت بررسی پایایی، معیار دیگری نیز وجود دارد که نسبت به روش سنتی محاسبه آلفای کرونباخ برتری‌هایی دارد که به آن پایایی ترکیبی (CR) گفته می‌شود. ارجحیت پایایی ترکیبی در آن است که پایایی سازه‌ها نه به صورت مطلق بلکه بر اساس همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌گردد. در نتیجه برای سنجش بهتر، روایی و پایایی سازه تحقیق شامل روایی همگرا و روایی تشخیصی و پایایی ابزار اندازه‌گیری از طریق برازش مدل پژوهش بررسی شد که پایایی ترکیبی $0.916 > CR > 0.842$ و ضریب کرونباخ آلفای $0.873 > \text{Alpha}$ $0.714 < \text{Cronbach} < 0$ ، مشخص شد که پرسشنامه ساخته شده دارای روایی همگرا و پایایی مناسبی است. همچنین بررسی روایی متغیرهای پنهان تحقیق به روش محاسبه میانگین واریانس استخراج شده ($0.784 < \text{AVE} < 0$) نشانگر مناسب بودن متغیرهای پنهان تحقیق است. این امر نشانگر آن است که همبستگی متغیرهای پنهان با نشانگرهای خود بیشتر از همبستگی آن با متغیرهای پنهان دیگر است.

یافته‌ها و نتایج

بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده، ۷۱/۳ درصد پاسخگویان مرد و ۲۸/۷ درصد زن بودند. ۳۱ درصد در بخش دولتی، ۲۵/۵ درصد در بخش خصوصی و ۴۳/۵ درصد نیز در بخش عمومی به عنوان بهره‌برداران فناوری‌های گلخانه‌ای در مراکز تولیدی-روستایی فعالیت داشتند. از نظر مدرک تحصیلی، ۲۳/۲ درصد دکتری، ۴۶/۸ درصد کارشناسی ارشد، ۲۵/۸ درصد کارشناسی و ۴/۲ درصد کاردانی بودند. نمونه پژوهش، میانگین سنی ۴۳ سال

با کمینه و بیشینه ۲۴ و ۶۱ سال و میانگین سابقه شغلی ۱۷ سال با کمینه و بیشینه ۳ و ۴۵ سال داشتند. کارکرد فناوری‌های نوظهور در سه زمینه افزایش عملکرد، ارتقای کیفیت و استفاده بهینه از منابع تولید در کشاورزی گلخانه‌ای به ترتیب از نظر ۵۲/۹، ۵۰/۷ و ۶۲/۱ درصد از پاسخگویان در حد "زیاد و خیلی زیاد" در مقیاس لیکرت بدست آمد. همچنین بررسی روابط بین شاخص‌های حکمرانی برای توسعه فناوری‌های نوظهور از طریق ضریب همبستگی پیرسون ($0/131 < rs < 0/451$) نشانگر این امر بود که میان متغیرهای مذکور، رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد.

رتبه‌بندی تأثیرگذاری ابعاد حکمرانی برای توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی
برای بررسی روابط بین متغیرهای پنهان (مکنون) و متغیرهای مشاهده‌پذیر (آشکار) از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری استفاده شد در تحلیل معادلات ساختاری برای مقایسه قدرت رابطه بین عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل‌مشاهده از پارامتر بار عاملی^۱ استفاده شد. مقدار بار عاملی عددی بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از ۰/۳ باشد رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن صرف‌نظر می‌شود. بار عاملی بین ۰/۳ تا ۰/۶ قابل‌قبول است و اگر بزرگ‌تر از ۰/۶ باشد خیلی مطلوب است (حبیبی و کلاهی، ۱۴۰۱). باتوجه به مقدار بار عاملی حاصل از مدل‌یابی معادلات ساختاری، همه مولفه‌های مورد بررسی، دارای بار عاملی "خیلی مطلوب" در رابطه با متغیر وابسته توسعه فناوری‌های نوظهور در کشت‌های گلخانه‌ای مراکز تولیدی - روستایی بودند و مفهوم آن این است که تمام ابعاد متغیر مستقل مورد بررسی رابطه قوی و مطلوبی با متغیر وابسته دارند. در این میان ابعاد "توجه به پایداری تولید در بخش

کشاورزی، شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها و آینده‌نگری و نگاه استراتژیک از مدل حکمرانی مناسب، بیش‌ترین تأثیر را در توسعه فناوری‌های نوظهور در کشت‌های گلخانه‌ای مراکز تولیدی - روستایی دارند (جدول ۲).

ابعاد تأثیرپذیری فناوری‌های نوظهور مورد بررسی از مدل حکمرانی مناسب

در تحلیل معادلات ساختاری برای مقایسه قدرت رابطه بین متغیر پنهان و متغیر قابل‌مشاهده در متغیر وابسته پژوهش، از پارامتر بار عاملی استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد در متغیر وابسته توسعه انواع فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی، فناوری‌های حسگرهای روشنایی و اینترنت اشیا دارای بار عاملی بیشتری بوده و بیشترین تأثیرپذیری را از مولفه‌های حکمرانی مناسب دارند. همچنین هر کدام از فناوری‌های مورد بررسی به درجات مختلفی روی متغیرهای آشکار افزایش کیفیت، افزایش عملکرد و استفاده بهینه منابع تولید تأثیر می‌گذارند (جدول ۳).

برآورد تأثیر متغیرهای مستقل پژوهش در توسعه فناوری‌های نوظهور

جهت بررسی معنادار بودن رابطه بین متغیرها از آماره آزمون t یا t-value استفاده می‌شود. چون معناداری در سطح خطای ۰/۰۵ بررسی می‌شود بنابراین اگر میزان بارهای عاملی مشاهده شده با آزمون t-value از ۱/۹۶ کوچکتر شود، رابطه معنادار نیست. بنا بر نتایج جدول ۴ تمام ابعاد مورد بررسی در حکمرانی مناسب در سطح ۹۹ درصد اطمینان، تأثیر مثبت و معنی‌داری بر توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی دارند. در این میان ابعاد "پایداری تولید در بخش کشاورزی"، "شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها"، "توسعه قابلیت‌های زیربنایی"، "آینده‌نگری استراتژیک" و "ترویج و

آموزش " بیشترین تأثیر دارند (جدول ۴).

جدول ۲- یافته‌های برازش مدل اندازه‌گیری تأثیر ابعاد حکمرانی برای توسعه فناوری‌های نوظهور

متغیر پنهان	بار عاملی	تعداد متغیر آشکار اندازه‌گیری شده	رتبه تأثیرگذاری
پایداری تولیدات روستایی و کشاورزی	۰/۸۰۸	۴	۱
شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها	۰/۷۸۶	۵	۲
آینده‌نگری استراتژیک	۰/۷۷۳	۷	۳
قانون‌مندی	۰/۷۷۰	۶	۴
توسعه امور زیربنایی	۰/۷۶۴	۷	۵
مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی	۰/۷۶۲	۵	۶
تعامل و ارتباط مؤثر	۰/۷۵۵	۵	۷
کارایی و اثربخشی	۰/۷۴۸	۵	۸
ترویج، آموزش و آگاه‌سازی	۰/۷۳۹	۵	۹
مشارکت ذی‌نفعان	۰/۷۰۱	۷	۱۰
برابری منافع ذی‌نفعان	۰/۶۹۷	۳	۱۱
اجماع محوری و فراگیری	۰/۶۰۷	۳	۱۲

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۳- خلاصه یافته‌های برازش مدل اندازه‌گیری متغیر وابسته پژوهش

متغیر پنهان	بار عاملی	متغیر آشکار	بار عاملی	AVE	CR	Alpha Cronbach
توسعه اینترنت اشیاء	۰/۷۳۳	افزایش عملکرد	۰/۸۴۱	۰/۷۰۱	۰/۸۷۵	۰/۷۸۸
		افزایش کیفیت	۰/۸۴۳			
		استفاده بهینه منابع	۰/۸۳۷			
توسعه کشت هیدروپونیک	۰/۵۹۰	افزایش عملکرد	۰/۸۸۴	۰/۶۹۱	۰/۸۷۰	۰/۷۷۴
		افزایش کیفیت	۰/۸۵۲			
		استفاده بهینه منابع	۰/۷۵۳			
توسعه سیستم روشنایی هوشمند	۰/۷۳۱	افزایش عملکرد	۰/۷۹۰	۰/۶۹۲	۰/۸۷۱	۰/۷۷۸
		افزایش کیفیت	۰/۸۷۹			
		استفاده بهینه منابع	۰/۸۲۴			
توسعه سیستم کنترل دما و CO2	۰/۶۸۲	افزایش عملکرد	۰/۸۳۳	۰/۶۵۹	۰/۸۵۲	۰/۷۴۳
		افزایش کیفیت	۰/۸۴۶			
		استفاده بهینه منابع	۰/۷۵۲			
توسعه سیستم سنجش PH و رطوبت	۰/۶۶۷	افزایش عملکرد	۰/۸۲۳	۰/۶۵۸	۰/۸۵۲	۰/۷۴۲
		افزایش کیفیت	۰/۷۹۱			
		استفاده بهینه منابع	۰/۸۲۰			

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴- تأثیر متغیرهای مستقل پژوهش بر توسعه فناوری‌های نوظهور در کشاورزی

متغیر پنهان	اثر	t-value	سطح معنی‌داری
مشارکت ذینفعان و نقش آفرینان	۰/۴۹۱	۱۸/۸۴۹	۰/۰۰۰
شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها	۰/۶۱۸	۳۶/۶۲۸	۰/۰۰۰
عدالت و برابری	۰/۴۸۶	۱۸/۶۵۴	۰/۰۰۰
اجماع محوری	۰/۳۶۹	۱۸/۷۴۳	۰/۰۰۰
قانون‌مداری	۰/۵۹۴	۲۴/۳۶۸	۰/۰۰۰
مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی	۰/۵۸۰	۲۸/۵۲۲	۰/۰۰۰
ترویج و آموزش	۰/۵۳۲	۳۱/۳۷۱	۰/۰۰۰
پایداری تولیدات روستایی و کشاورزی	۰/۶۵۵	۳۹/۵۲۲	۰/۰۰۰
آینده‌نگری استراتژیک	۰/۵۹۸	۳۱/۷۹۳	۰/۰۰۰
تعامل و ارتباط	۰/۵۷۰	۲۷/۱۴۹	۰/۰۰۰
توسعه قابلیت‌های زیر بنایی	۰/۵۸۴	۳۲/۷۷۴	۰/۰۰۰
کارایی و اثربخشی	۰/۵۵۹	۲۹/۱۱۰	۰/۰۰۰

شاخص بررسی اعتبار مشترک برای پیش‌بینی متغیرهای آشکار

شاخص بررسی اعتبار مشترک، توانایی مدل را در پیش‌بینی متغیرهای آشکار با میزان متغیر پنهان متناظرشان می‌سنجد. با توجه به یافته‌ها، میزان SSO مجموع مجذورهای مشاهده‌ها برای هر بلوک پنهان، SSE مجموع مجذور خطاهای پیش‌بینی برای هر بلوک متغیر

پنهان و SSO/SSE نیز شاخص اعتبار اشتراک یا-com CV را نشان می‌دهد. اگر شاخص واریس اعتبار اشتراک متغیرهای پنهان مثبت باشد، مدل اندازه‌گیری کیفیت مناسب دارد، با توجه به مقادیر ارائه شده در جدول ۵ میزان-های به‌دست‌آمده که همگی مثبت هستند، کیفیت مدل را تأیید می‌کنند (جدول ۵).

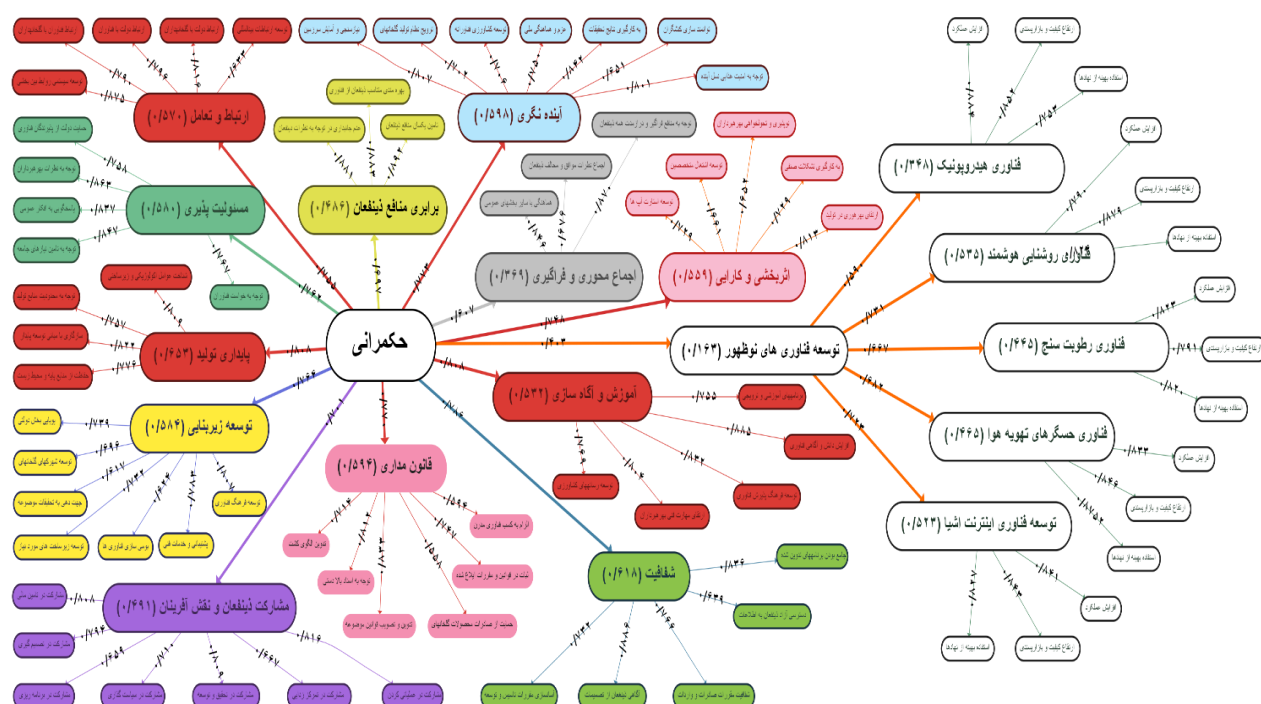
جدول ۵ - مقادیر شاخص‌های اعتبار مشترک برای پیش‌بینی متغیرهای آشکار

متغیر پنهان	SSO	SSE	1-SSE/SSO
مشارکت ذی‌نفعان	۲۱۹۸	۱۵۹۹/۱۲۱	۰/۲۷۲
شفافیت برنامه‌ها و سیاست‌ها	۱۵۷۰	۹۹۵/۸۹۱	۰/۳۶۶
عدالت و برابری	۹۴۲	۵۸۷/۸۱۱	۰/۳۷۶
اجماع محوری	۹۴۲	۷۲۵/۵۲۲	۰/۲۳۰
قانون‌مداری	۱۸۸۴	۱۳۳۷/۷۴۰	۰/۲۹۵
مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی	۱۵۷۰	۹۷۶/۴۶۸	۰/۳۷۶
ترویج و آموزش	۱۵۷۰	۱۰۴۵/۵۴۴	۰/۳۳۴
پایداری تولیدات روستایی و کشاورزی	۱۲۵۶	۷۵۰/۵۸۷	۰/۴۰۲
آینده‌نگری استراتژیک	۲۱۹۸	۱۴۷۶/۵۳۴	۰/۳۲۸
تعامل و ارتباط	۱۵۷۰	۱۰۲۹/۸۳۱	۰/۳۴۴
توسعه امور زیر بنایی	۲۱۹۸	۱۵۵۹/۷۳۲	۰/۲۹۰
کارایی و اثربخشی	۱۵۷۰	۱۱۳۴/۰۷۵	۰/۲۷۸

بررسی اعتبار و برازش کلی مدل طراحی شده بر پایه شاخص GOF

اعتبار مدل به دست آمده از طریق روش دلفی و تشکیل پانل خبرگانی از افراد دانشگاهی و حرفه‌ای با توجه به سطح تحصیلات، آشنایی با روش تحقیق، سوابق پژوهشی و برخورداری از تجربه در رابطه با موضوع برنامه‌ریزی، حکمرانی و

فناوری‌های نوظهور حاصل و مدل بدست آمده مورد تأیید اعضای پانل قرار گرفت. محاسبه شاخص ($GOF = 0.586$) نشان داد برازش کلی و کیفیت مدل در سطح مطلوبی است. بر اساس محاسبات معادلات ساختاری مدل نهایی حکمرانی مناسب برای توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی ایران در شکل ۲ ارائه شده است.



شکل ۲- مدل نهایی حکمرانی مناسب برای توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی ایران. منبع: یافته‌های تحقیق

بحث و نتیجه‌گیری

افزایش جمعیت جهان و نیازهای غذایی فزاینده آن، بازنگری در روش‌های تولید در بخش کشاورزی را اجتناب‌ناپذیر نموده است. از طرفی افزایش تولید مواد غذایی با رویکرد توسعه سطحی و استفاده بیشتر از منابع تولید به دلایل متعددی امکان‌پذیر نبوده و علاوه بر محدودیت‌های فیزیکی و سخت‌افزاری در مناطق روستایی و تولیدی ایران، به لحاظ توجه به شاخص‌های پایداری و استفاده درست و اصولی از منابع تولید

نیز توجیه‌پذیر نیست؛ لذا توجه به توسعه عمودی و افزایش تولید از طریق افزایش عملکرد در واحد سطح و تولید در محیط‌های قابل کنترل و گلخانه‌ای از طریق کاربرد فناوری‌ها و استفاده بهینه از منابع تولید، رویکرد قابل قبولی برای تأمین غذای جمعیت روبه‌رشد در جهان است. به بیانی، توسعه کشاورزی فناورانه، یکی از گزینه‌های مناسب جهت استفاده بهینه از مزیت‌های نسبی بخش کشاورزی - روستایی ایران در عرضه تولید، بازاریابی و حضور فعال در بازارهای جهانی و تزریق

سرمایه به مناطق تولیدی-روستایی محسوب می‌شود. لازمه چنین مسئله‌ای سودآور کردن این واحدهاست که آن نیز در گرو کاهش هزینه‌های تولید، افزایش کیفیت و عملکرد است. واضح است که توسعه عمودی و افزایش عملکرد در واحدهای تولیدی با به‌کارگیری انواع فناوری‌ها محقق می‌شود در این میان فناوری‌های مدرن و پیشرفته که امکان بررسی‌ها، کنترل‌ها و نظارت‌های میدانی دقیق و جامع عملیات تولید را برای بهره‌برداران فراهم می‌کنند، از اهمیت و جایگاه ممتازی برخوردار هستند. توسعه کاربرد فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی نه تنها یک نوآوری بلکه یک راه‌حل عملی برای ساده‌کردن کار کشاورزی از طریق به‌کارگیری حسگرها و شبکه‌های ارتباطی محسوب می‌شود. به ویژه اینکه به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی موضوعی است که امروزه باتوجه به بحران‌های موجود در زمینه کم‌آبی و کمبود غذا اهمیت ویژه‌ای پیدا کرده است و امیدواری روزافزونی برای کاربرد آن در حوزه کشاورزی مدرن از سوی کشاورزان نوگرا و پذیرنده فناوری‌های نوظهور در مناطق روستایی و کشاورزی وجود دارد.

با توجه به اینکه استفاده از فناوری‌های نوظهور در ایران تاریخچه‌ای کوتاه - کم‌تر از یک دهه - دارد و به‌ویژه در فعالیت‌های کشاورزی مناطق روستایی، پدیده‌ای نو و در حال توسعه محسوب می‌شود. به همین دلیل در حال حاضر انسجام و ترتیب مشخصی از تعامل میان نقش‌آفرینان و ذینفعان آن از نظر شیوه حکمرانی شکل نگرفته است؛ این پژوهش با هدف تدوین مدل حکمرانی مطلوب برای توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی با استفاده از مدلیابی معادلات ساختاری به اجرا درآمد. بر اساس نتایج حاصل از تحقیق، میانگین سنی نمونه مورد بررسی ۴۳ سال بود که نشان دهنده جوان بودن عوامل کارگزار برای توسعه فعالیت‌های کشاورزی فناورانه در مراکز تولیدی - روستایی است. بخصوص اینکه

اغلب پاسخگویان از تحصیلات تکمیلی برخوردار بودند که این امر نشانگر حضور جوانان تحصیل کرده در حوزه فعالیت‌های کشاورزی فناورانه و مدرن در مناطق تولیدی - روستایی است و می‌توان در سال‌های آینده، به ورود جوانان تحصیل کرده در فعالیت‌های کشاورزی مدرن با توسعه استفاده از انواع فناوری‌های نوین و در نتیجه ورود دانش و فناوری نوین به بخش کشاورزی و روستایی کشور امیدوار شد. نتایج حاصل از بررسی تأثیر به‌کارگیری فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی نشان‌دهنده این امر است که فناوری‌های مذکور در افزایش کیفیت محصولات گلخانه‌ای، استفاده بهینه از منابع تولید و همچنین افزایش عملکرد در واحدهای کشاورزی فناورانه، و در نتیجه ارتقای درآمد بهره‌برداران جایگاه و کارکرد قابل توجهی دارد. این نتایج با نتایج تحقیق خوشخوی و همکاران (۱۴۰۲)، بنار و علیزاده (۱۳۹۸)، امیری و همکاران (۱۳۹۹)، نرانجان^۱ و همکاران (۲۰۲۱)، بهاروند و همکاران (۱۴۰۱) و مراچید^۲ و همکاران (۲۰۲۳) که نقش فناوری‌های نوظهور در کاهش هزینه‌ها و افزایش کلی کارایی و عملکرد بهتر و بهره‌وری را تأیید کردند، مطابقت و همپوشانی دارد.

بررسی روابط بین عناصر مؤثر در حکمرانی مطلوب و توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای از طریق ضریب همبستگی پیرسون نشانگر این امر بود که میان متغیرهای مذکور، رابطه مثبت و معنی‌داری در سطح ۹۹ درصد وجود دارد به این معنی که هر کدام از ابعاد مربوط به حکمرانی مطلوب، به هر میزان مورد توجه برنامه‌ریزان و دست‌اندرکاران قرار گیرد، به همان اندازه تأثیر مثبتی بر توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی می‌گذارد در این میان ابعاد "مشارکت

۱- Neranjan

۲- Morchid

ذی‌نفعان در برنامه‌ها، "توجه به پایداری در تولید"، "برابری منافع ذی‌نفعان" و "آموزش، ترویج و آگاه‌سازی" ارتباط بیشتری با توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مناطق روستایی و کشاورزی ایران دارند این نتیجه با نتیجه تحقیق رجب‌زاده و حیدری یکتا (۱۴۰۱) که نشانگر رابطه معنی‌دار بین حکمرانی خوب و بهره‌وری در کشاورزی است، هم‌سویی دارد. علاوه بر این، مقدار بار عاملی حاصل از مدل‌یابی معادلات ساختاری، نیز نشان داد که، بعد "پایداری تولید در بخش کشاورزی" بیشترین تأثیر را در مدل حکمرانی برای توسعه فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی دارد که این نتیجه نیز با نتایج تحقیق عثمان فریحا^۱ و همکاران (۲۰۲۱) و مراجید و همکاران (۲۰۲۳) که فناوری‌های نوظهور را ابزار مؤثری برای تقویت پایداری تولید در کشاورزی و امنیت غذایی دانستند، هم‌سویی دارد. این امر تأکید دوباره‌ای بر جایگاه کشاورزی فناورانه، در استفاده بهینه از منابع پایه تولید و تحقق کشاورزی پایدار است که فناوری‌های نوظهور می‌توانند اثرگذاری آن را تقویت نماید. این نتیجه همچنین با نتایج تحقیقات محمدیان و همکاران (۱۳۹۹) که بخش گلخانه‌های هوشمند را بر اساس شاخص‌های توسعه پایدار در اولویت نخست کاربرد فناوری‌های نوظهور در بخش کشاورزی ایران معرفی کردند، نیز همپوشانی دارد.

توجه به توسعه قابلیت‌های زیربنایی مانند: توسعه فرهنگ کاربرد فناوری در مناطق روستایی - کشاورزی، توسعه زیرساخت‌هایی مانند جاده و شبکه حمل‌ونقل، برق و آب، شبکه اینترنت و سوخت موردنیازهای کشاورزی گلخانه‌ای و همچنین خدمات فنی و پشتیبانی پس از عرضه فناوری و همچنین پویایی ساختار و تشکیلات سازمانی و انسانی در بخش دولتی و اهتمام به قانونمندی مانند: تدوین قوانین هدایتی، حمایتی و نظارتی

۱- Othmane Friha

برای توسعه فناوری‌ها، توجه به قوانین و اسناد بالادستی، ثبات در قوانین، مقررات و ضوابط اداری تعیین شده و توسعه فعالیت‌ها بر مدار قانون و مقررات اعلام شده نتیجه دیگری است که از تحقیق حاصل شد که پیش‌تر در تحقیق فرهنگد و همکاران (۱۴۰۰) نیز نقش زیر ساخت‌ها و قابلیت‌ها و همچنین ثبات قوانین و مقررات فناوری در تسهیل توسعه فناوری‌های نوظهور در اغلب بخش‌های اقتصادی به تأیید رسیده است.

بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش، می‌توان گفت: زمینه و شرایط مناسبی برای توسعه فناوری‌های نوظهور در کشاورزی فناورانه و توسعه کشاورزی گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی ایران وجود دارد. ضمن اینکه سود اقتصادی بالای فناوری‌های نوظهور در نتیجه افزایش کیفیت محصولات و استفاده بهینه از منابع تولید و در نتیجه افزایش عملکرد که در این پژوهش و پژوهش‌های پیشین با اطمینان بالایی مورد تأیید قرار گرفت، تا اندازه زیادی مشوق اصلی برای سرمایه‌گذاری در حوزه کشاورزی فناورانه در مناطق تولیدی کشاورزی است.

همچنین باتوجه به نقش، اهمیت و گستردگی کارکرد مفهوم "حکمرانی" و نقش و اهمیت فناوری‌های نوظهور در فعالیت‌های تولیدات گلخانه‌ای و شرایط حاکم بر جامعه روستایی - کشاورزی کشورمان، می‌توان گفت: توسعه اصولی فناوری‌های نوظهور گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی ایران نیازمند "حکمرانی مناسب" است و لازم است با استفاده از مؤلفه‌ها و الزامات آن، زمینه توسعه و گسترش آن در حوزه فعالیت‌های کشاورزی فناورانه فراهم شده از این راه علاوه بر کمک به حفاظت از منابع پایه کشاورزی، با زمینه‌سازی برای ورود جوانان تحصیل کرده به بخش تولید محصولات کشاورزی، با افزایش تولید محصولات کشاورزی، افزایش درآمد بهره‌برداران روستایی همچنین ارتقای سهم کشاورزی در تولید ناخالص داخلی و غیره با آینده‌نگری کافی، در مسیر استفاده بهینه از

منابع تولید و تحقق کشاورزی پایدار در مناطق تولیدی و روستایی و سرانجام توسعه روستایی حرکت نمود؛ بنابراین به‌رغم همه فرصت‌ها و تهدیدها، موانع و چالش‌های فنی و غیرفنی که پیرامون توسعه فناوری‌های گلخانه‌ای وجود دارد، فعالان و نقش‌آفرینان حاضر در حوزه فناوری‌های نوظهور بایستی توجه ویژه‌ای به انتقال، آموزش، ترویج، توسعه و بومی‌سازی و در نهایت به‌کارگیری حداکثری این فناوری‌ها در مراکز تولیدی - روستایی داشته باشند که البته لازمه و بستر چنین نقش‌آفرینی، همانا تحقق "حکمرانی" مناسب برای گسترش و همگانی شدن کاربرد فناوری‌های نوظهور در حوزه کشاورزی فناورانه است؛ بنابراین بر اساس نتایج این تحقیق، برای تحقق حکمرانی مناسب در توسعه مناسب فناوری‌های نوظهور و به‌طور خاص، کشت‌های گلخانه‌ای در مراکز تولیدی - روستایی؛ پیشنهاد می‌شود:

- با عزم و اراده ملی و اهتمام جدی جهت ایجاد ساز و کار مناسب برای تعامل بین نهادهای تأثیرگذار در امر توسعه فناوری به‌ویژه تسهیل مقررات و ضوابط مربوط به تأسیس و توسعه واحدهای کشاورزی فناورانه در مراکز تولیدی - روستایی با زمینه‌های دیگری همچون؛ پرورش دام، زنبورعسل، ماهی و آبزیان، موردتوجه قرار گیرد.

- حاکمیت و نظام سیاست‌گذاری بخش روستایی ضمن کسب فهمی روشن از ظرفیت‌های فناوری‌های نوظهور، با اتخاذ رویکردی غیر منفعلانه، از منظر خط‌مشی عمومی، سیاست‌های حمایتی و تشویقی مؤثر به‌ویژه حمایت هدفمند مالی دولت از توسعه فناوری توسط بخش غیردولتی برای بهره‌مندی از

منابع

امیری، س.، تاجفر، ا. ه. کریم‌زادگان مقدم، د. و وحدت، د. (۱۳۹۹). نقش اینترنت اشیا در کشاورزی هوشمند و بهبود محصولات کشاورزی، نخستین کنفرانس بین‌المللی و دومین

ظرفیت‌های فناوری‌های نوظهور در مناطق روستایی، ارائه نماید. - توسعه تعامل مناسب میان کنشگران فناوری‌های کشاورزی به‌ویژه تقویت ارتباط مؤثر بین دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و فناوری با بخش‌های اجرایی برای دسترسی بهره‌برداران روستایی به فناوری‌های جدید و پیشرفته نقش مهمی در کاربردپذیری فناوری‌های نوظهور کشاورزی دارد.

- توجه شایسته به برنامه‌های آموزش، ترویج و آگاه‌سازی در جامعه هدف نسبت به قابلیت‌ها و ظرفیت‌های کشاورزی فناورانه، مدرن و پیشرفته و همچنین توسعه تحقیقات کاربردی در موضوع توسعه فناوری از جمله اقدامات مهم و ضروری است که بایستی از سوی متولیان بخش روستایی و کشاورزی موردتوجه قرار گیرد.

- نظر به سرعت بالای پیشرفت و کاربرد فناوری‌های نوظهور کشاورزی در کشورهای صنعتی، لازم است بر اساس یک برنامه عملیاتی جامع، نسبت به ارائه حمایت‌های مالی، تسهیلاتی و حقوقی مناسب، زمینه را برای توسعه و کاربرد فناوری‌های نوظهور در بخش‌های مختلف روستایی و از جمله کشاورزی گلخانه‌ای فراهم ساخت.

- باتوجه به اهمیت زمینه‌سازی برای توسعه و همگانی شدن کسب‌وکارهای فناورانه، ضرورت دارد موضوع ثبات و پایداری مقررات و دستورالعمل‌های حوزه کسب‌وکار مرتبط با فناوری‌های نوظهور به‌ویژه ثبات سیاست‌های بازرگانی خارجی در حوزه صادرات مستمر و پایدار محصولات تولیدی در کشاورزی گلخانه‌ای مراکز روستایی به کشورهای هدف مورد توجه باشد.

کنفرانس ملی مدیریت، اخلاق و کسب و کار.

بنار، م. و علیزاده پ. (۱۳۹۸). اینترنت اشیا: فناوری‌ها، استانداردها و چالش‌ها، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای

اسلامی، شناسنامه گزارش، شماره مسلسل: ۱۶۹۶۵

بیات ترک، ا. و فروزش، ا. (۱۴۰۰). شناسایی و تبیین پیشران-های توسعه فناوری‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی، کنگره گیاهان دارویی؛ مکانیزاسیون و فرآوری، کرج.

بهاروند، ف، حسین‌پور، م و جمشیدی، م. ج. (۱۴۰۱). ارائه‌ی الگوی پذیرش فناوری اینترنت اشیاء در بخش کشاورزی ایران، راهبردهای کارآفرینی در کشاورزی، ۹(۱۸): ۳۲-۳۲.

حبیبی، آ. و کلاهی، ب. (۱۴۰۱). مدل‌یابی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی. انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ دوم، تهران.

حاجی حسینی، ح و کریم میان، ز. (۱۳۹۸). فرآیند سیاستگذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری، فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۱۱(۲): ۷۱-۸۵.

حاجی میرزا، ح. و شاکری بستان آباد، ر. (۱۳۹۹). بررسی مقدار
اثرپذیری رشد بخش کشاورزی از کیفیت حکمرانی خوب،
فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۱۲(۴): ۱۴۵-۱۷۰

جلالی، ع. (۱۳۹۰). دوشنبه ۱۵ فروردین ۱۳۹۰ - ۰۴:۱۹ قابل
مشاهده در تارنمای

https://www.hamshahrionline.ir/news/
 جلیلی، ز و سلمانی بیشک، م. ر. (۱۳۹۷). مطالعه رابطه وفور
 منابع حکمرانی رشد اقتصادی با تأکید بر نقش فناوری
 اطلاعات و ارتباطات، فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد،
 ۵ (۳): ۱۳۷-۱۶۴

خوشخوی، م، وحدتی، م، صالحی، ک، عزیزی، ح، عشقی، م،
حقیقی، س،، گریگوریان. تفضلی، م (۱۴۰۲). راهکارهای
بومی سازی فناوری های نوین در صنعت باغبانی ایران، مجله
تحقیقات استراتژیک در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۸
(۱): ۱۷-۲۸

رازقی بورخانی، ف.، و میرترابی، م. ا. (۱۳۹۹). مدل‌یابی بهینه به‌کارگیری فناوری‌های نوین حفاظت آب در میان کشاورزان، تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران دانشگاه تهران،

- شماره ۱۴۵۴۶ مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- علیزاده، ت، مظلوم خراسانی، م. و مجدی، ع.ا. (۱۴۰۰). مطالعه پیامدهای اجتماعی و اقتصادی شهرک‌های صنعتی بر نواحی روستایی مورد مطالعه: شهرک‌های صنعتی شهرستان ارومیه، فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی جلد ۸ (۴): ۳۹۹-۴۱۸
- فتحی، ر. و عزیزپناه، ا. (۱۴۰۰). بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی شمال خوزستان، فصلنامه راهبردهای توسعه روستایی، ۸ (۱): ۵۵-۶۹
<https://doi.org/0.22048/RDSJ.2021.271002.191>
- فرهمنده، آ. ع. رادفر، ر.، پور ابراهیمی ع. ر. و شریفی، م. (۱۴۰۰). عوامل مؤثر بر پذیرش فناوری‌های اینترنت اشیا در کسب و کار هوشمند بر اساس tam، دوفصلنامه علمی آینده‌پژوهی ایران، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی (ره)، ۶ (۱): ۱۵۱-۱۷۱
- کریم میان، ز. و فلاحی، ن. (۱۴۰۱). بررسی ساختار حکمرانی در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری کشور مبتنی بر تحلیل شبکه‌های سیاستی، فصلنامه علمی مدیریت نوآوری، ۱۱ (۲): ۱-۲۶
- کوثری، س. و علیزاده، پ. (۱۴۰۰). الگوی حکمرانی نظام علوم، تحقیقات و فناوری از منظر سیاست‌های عرضه و تقاضا؛ باهدف رفع همپوشانی‌های قانونی و عملکردی، فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست علم و فناوری، ۱۴ (۲): ۸۰-۹۸.
- محمدیان، آ.، حیدری دهویی، ج. و قربانی، ع. ر. (۱۳۹۹). اولویت‌بندی کاربردهای اینترنت اشیا در کشاورزی با استفاده از شاخص‌های توسعه پایدار، فصلنامه تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۵۱ (۴): ۷۴۵-۷۵۹.
- مطرانلویی، پ. (۱۳۹۴). نقش تکنولوژی و نوآوری در توسعه صنعتی فراگیر و پایدار، "گزارش توسعه صنعتی ۲۰۱۶ UNIDO"، معاونت بررسی‌های اقتصادی اتاق بازرگانی،
- صنایع، معادن و کشاورزی تهران.
- موسی‌خانی، م.، ثقفی، ف.، حسن‌زاده، م. و صادقی، م. الف. (۱۳۹۹). ارائه‌ی چارچوب سیاست‌گذاری فناوری‌های نوین با استفاده از شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه نظام نوآوری فناورانه با رویکرد فرا ترکیب، نشریه تصمیم‌گیری و تحقیق در عملیات، ۱۳ (۱): ۲۷-۳۷
- نصرالهی وسطی، ل. (۱۴۰۲). نقش حکمرانی خوب در تأثیرگذاری رسانه‌های مبتنی بر فناوری بر توسعه پایدار (مورد مطالعه: دانشجویان مقطع تحصیلات تکمیلی دانشگاه تهران)، فصلنامه توسعه اجتماعی، ۱۸ (۱)، ۳۱۱-۳۵۶
- Camino Kavanag. 2019. New Tech, New Threats, and New Governance Challenges: An Opportunity to Craft Smarter Responses? <https://www.jstor.org/stable/resrep20978.1>
- David, Guston. 2021. "Technology governance - OECD", <https://www.oecd.org/sti/science-technology-innovation-outlook/technology-governance>.
- Jiang, H., Zhao, S., Zhang, S., Xu, X. 2017. "The adaptive mechanism between technology standardization and technology development: An empirical study", *Technological Forecasting & Social Change*, <https://doi.org/10.1016/j.tech.2017.11.015>.
- Luciano, Edimara Mezzomo 2021. "Going the Extra Mile: Impact of Individuals' Behavior on Information Technology Governance". *Revista de Administração Contemporânea*. 25 (5). Doi:78491982/10.159 rac2021190237.en. ISSN78491982. S2CID 238049866
- Mandemaker, M., M. Bakker, and J. Stoorvogel. 2011. The role of governance in agricultural expansion and intensification: a global study of arable agriculture. *Ecology and Society* 16(2): 8. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org.http://dx.doi.org/10.5751/ES-04142-160208>

- Internet of Things for the Future of Smart Agriculture: A Comprehensive Survey of Emerging Technologies Iee/Caa Journal Of Automatica Sinica, 8(4).
- Prakash Sharma, I., and Kanta, Ch. 2021. Green Technology in Relation to Sustainable Agriculture: A Methodological Approach, Book Renewable Energy and Green Technology, eBook ISBN 9781003175926, <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003175926-3>
- Taylor, P.2020.Why is governance so important to running and supporting technology? <https://www.bcs.org/articles-opinion-and-research>.
- Morchid A. a, El Alami R a, Aeshah A., Raezah b, & Sabbar,Y. 2023.Applications of internet of things (IoT) and sensors technology to increase food security and agricultural Sustainability: Benefits and challenges, Ain Shams Engineering Journal, <http://creativecommons.org> <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102509>
- Neranjana, N. T, Hayati,Y., Saifullah, M, Abu, B., & Pg Emerolyariffion, A.2021.Internet of Things in Smart Agriculture: Challenges, Opportunities and Future Directions, <https://www.researchgate.net>, DOI: 10.1109/CSDE53843.2021.9718402
- Othmane Friha, M., Amine F., & Lei Sh. 2021