نقش مدیریت دانش سبز و تاثیر فناوری اطلاعات در پرورش گیاهان گلخانه‌ای

علی‌اکبر احمدی[1]، سپیده منصور[2*]، بهراد دهقانی

۱- استاد گروه مدیریت، دانشگاه پیام نور مرکز تهران غرب، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور مرکز تهران غرب، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه پیام نور مرکز تهران غرب، ایران

چکیده

از جملـه راهکارهـای زیربنایـی بـرای کشـورهای در حال توسـعه، برنامه‌ریزی راهبـردی فناوری اطلاعـات و ارتباطات بـرای دسـتیابی به هدف‌های کشـاورزی پایدار اسـت. افزایـش تعهدهای نظارتی بـرای هماهنگی و اجرای عملیات سـازگار بـا محیـط زیسـت، پیگیـری راهبردهایـی را بـرای کسـب‌وکارها ضروری می‌سـازد کـه می‌توانند برتـری رقابتی آنهـا را در بـازار تقویـت کنند. دانشـگاهیان و متخصصان به شـکل یکسـان به سـمت کشـف اینکـه چگونه فعالیت‌های کسـب دانش ممکـن اسـت دسـت‌آوردهای کسـب و کار را بهبـود بخشـد، گرایش پیـدا کرده‌اند.ایـن تحقیق، نقش حیاتی کسـب دانش سـبز را در تقویـت مدیریـت دانـش سـبز و تأثیـر فناوری‌هـا در بهبود شـرایط محیطی گلخانه، بررسـی و ارزیابـی می‌کند. هـدف کاربـردی ایـن تحقیـق، بررسـی نقـش مدیریـت مجموعـه دانـش موجـود و تأثیـر فناوری‌هـا در پـرورش گیاهـان گلخانـه‌ای می‌باشـد. ایـن تحقیـق اثبات‌گـرا و علّی- ارتباطی اسـت که محقـق در آن رابطـه بین متغیرها را بـا گردآوری داده‌هـای عـددی و مشـاهده نمونه‌هـا و سـپس عرضـه این داده‌هـا به تحلیل عـددی فراهـم می‌کند. جامعه آماری شـامل ۶۹۰ تـن از گلخانـه‌داران محـدوده کـرج، صفادشـت و مـلارد بـود کـه بـا روش نمونه‌گیـری تصادفـی طبقه‌ای با انتسـاب متناسـب و اسـتفاده از فرمـول کوکـران، شـمار ۲۲۰ گلخانـه‌دار بـه عنوان نمونـه انتخاب شـدند. ابزار پژوهش پرسشـنامه بـود کـه در اختیـار هیئت علمی دانشـگاه و کارشناسـان جهاد کشـاورزی قرار گرفتـه و دیدگاه‌های اصلاحی ایشـان لحاظ شـد و پـس از تأییـد آنـان روایـی محتوا به دسـت آمد. برای بـه دسـت آوردن پایایی پرسشـنامه از ضریب آلفـای کرونباخ اسـتفاده شـده اسـت که مقدار بالای ۰/۸ قابل قبول می‌باشـد. دانش سـبز شـامل انتخاب محصول، انتخاب کشـت خاکی یـا هیدروپونیـک، تعییـن زمـان کشـت، انتخاب روش کاشـت، انتخـاب برنامـه غذایی هر محصـول با توجه به نوع کشـت، کنتـرل دمـا و تهویـه و رطوبـت، مدیریـت آبیـاری و ارائـه اطلاعات بـه روز و کاربـردی برای شناسـایی و کنتـرل آفت‌ها و بیماری‌هـا می‌شـود. نتایـج تحقیـق نشـان می‌دهـد کسـب دانـش سـبز بـه طـور قابل‌توجهـی بـر مدیریـت دانش سـبز و فنـاوری آن تأثیـر می‌گـذارد. یافته‌هـای آمـاری همچنیـن نشـان می‌دهـد کـه اقدام‌هـای فناوری سـبز، ترجمـه مدیریت دانـش سـبز را در بهبود شـرایط محیطـی گلخانه تسـریع می‌کند.

نمایه واژگان: راهبرد کسب و کار، دانش سبز، فناوری سبز، عامل‌های محیطی، گیاهان گلخانه‌ای

نویسنده مسئول: سپیده منصور

رایانامه: gabrialla2@gmail.com

تاریخ ارسال : ۱۴۰۲/۰۴/۱۷ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۲/۰۶/۳۱

مقدمه

در کشاورزی امروزی، نقش گلخانه به عنوان ابزاری برای افزایش کمّیت و کیفیت محصول، دارای اهمیت فراوان است. از آنجا که زمین‌های قابل کشت کشاورزی کم می‌باشد، استفاده بهینه و بیشینه‌ای از این زمین‌ها اهمیت فراوان دارد. کشت گلخانه‌ای، امکان استفاده از زمین کشاورزی را در همه فصل‌های سال ایجاد می‌کند. شرایط درونی گلخانه به برخی از عامل‌های بیرونی وابسته است که به طور معمول پیش‌بینی دقیق آن‌ها به سادگی امکان‌پذیر نیست. استفاده از گلخانه برای تولید محصول‌های کشاورزی به دلیل ایجاد امکاناتی مانند کنترل عامل‌های تأثیرگذار محیطی مانند تغییرپذیری‌های دمایی، کشت محصول در هر منطقه آب و هوایی، کنترل آفات و بیماری‌ها، جلوگیری از پدیده‌های سرمازدگی و گرمازدگی، استفاده بهینه از آب و خاک، بازده بالای تولید، دوام محصول پس از برداشت، کاربرد مناسب کود و سم و در نهایت تولید محصول در خارج از شرایط زمانی و قیمت بالاتر محصول برای فروش در خارج از فصل، جایگاه ویژه‌ای به این نوع از تولید داده و موجب گسترش روزافزون کشت گلخانه‌ای به عنوان یک روش متفاوت با بازده بالا در سال‌های اخیر شده است (دودانژ ۲۰۱۱). اگرچه گلخانه یک محیط بسته است ولی مستقل از محیط بیرون نمی‌باشد. در نتیجه، شرایط درون گلخانه به شکل پیوسته تحت تأثیر آب و هوای بیرون است. چون شرایط دمایی هوای بیرون، طول روز، شدت نور و رطوبت هوا در حال تغییرند، تجهیزاتی در گلخانه نصب می‌شوند که دما و رطوبت گلخانه را کنترل کنند.

پیش‌بینی دما و رطوبت هوای درون گلخانه، تحت تأثیر شرایط مختلف محیطی و سامانه‌های گوناگون تهویه، گامی مهم در راستای انتخاب تجهیزات سرمایشی – گرمایشی و همچنین هوشمندسازی کنترل شرایط گلخانه به شمار می‌آید. گلخانه هوشمند محیط کنترل شده‌ای است که می‌تواند نیازهای کشت گلخانه‌ای را بر مبنای اینترنت اشیاء (IoT) تأمین کند. در گلخانه هوشمند، حسگر(سنسور)های پیشرفته (مدرن) و فناوری‌های ارتباطی به شکل خودکار اطلاعات را در مورد محیط پیرامون، محصول‌ها و گیاهان به دست می‌آورند. داده‌های گردآوری شده، به یک بستر اینترنت اشیاء منتقل می‌شوند که در آن الگوریتم‌های تحلیلی، آن‌ها را به اطلاعاتی عملی برای کشف کاستی‌ها و ناهنجاری‌ها تبدیل می‌کنند. بر این مبنا، می‌توان عملیات تهویه مطبوع و روشنایی را در کنار فعالیت‌های آبیاری و سمپاشی، برابر نیاز گیاهان تنظیم کرد. یک گلخانه هوشمند به تولیدکنندگان اجازه می‌دهد تا انجام عملیات توسط نیروی انسانی را به کمترین رسانده و ضمن بهینه‌سازی میزان عملکرد، کارایی در منبع‌ها و استفاده از مواد شیمیایی را بهبود بخشند. حسگرهای اینترنت اشیاء به گلخانه‌داران اجازه می‌دهند تا با گردآوری اطلاعات واقعی درباره عامل‌های مهم آب و هوایی، از جمله دما، رطوبت، نور و دی‌اکسید کربن، تنظیم‌های مربوط به HVAC[1] (مجموعه فناوری‌های مربوط به گرمایش، تهویه و تهویه مطبوع) و روشنایی را ایجاد کرده تا ضمن تأمین بهترین شرایط برای رشد گیاهان، بهره‌وری از انرژی نیز حفظ شود. به موازات این روند، حسگرهای حرکت - شتاب به شناسایی درب‌هایی کمک می‌کنند که ناخواسته باز مانده‌اند، به این ترتیب از یک محیط سراسر کنترل شده، اطمینان حاصل خواهد شد. افزون بر فراسنجه (پارامتر)های محیطی که شرایط عملکرد محیطی (CEP) را نشان می‌دهند، فناوری در گلخانه هوشمند، میزان آبیاری و کوددهی را متناسب با نیاز واقعی گیاهان اندازه‌گیری و تنظیم می‌کند. به عنوان مثال، خواندن محتوای حجم آب در خاک نشان می‌دهد که آیا گیاهان و محصول آنها دچار تنش آبی هستند یا خیر؛ به همین ترتیب، اندازه‌گیری شوری خاک، نگاه مناسبی را در مورد نیاز کودهی به دست می‌دهد. بر مبنای این داده‌ها، سامانه‌های آبیاری خودکار

روشـن می‌شـوند تا نیاز گیاهـان در زمان واقعی برطرف شـده و دخالـت دسـت بـه کمترین برسـد.

بیماری‌هـای گیاهی و گسـترش آن‌ها در بیـن محصول‌ها و گیاهـان، چالـش پیوسـته‌ای برای کشـت گلخانه‌ای اسـت و بـا هـر بار شـیوع ممکـن اسـت آسـیب و زیان‌های زیـادی به محصول‌هـا و گیاهـان وارد شـود. اگرچه درمان‌های شـیمیایی در دسـترس هسـتند، امـا گلخانـه‌داران اغلـب بهتریـن زمان اسـتفاده از آن‌هـا را نمی‌داننـد. برنامه‌های درمانـی که بیش از حد معمول انجام شـوند، نگرانی‌های زیسـت‌محیطی، ایمنی و هزینـه را افزایـش می‌دهنـد، در حالی که نبود زمینه اسـتفاده از درمان‌هـا هـم می‌توانـد منجـر بـه شـیوع بیماری‌هـای زیانبـار شـود. بـا کمـک یـک سـامانه یادگیـری ماشـینی در گلخانـه هوشـمند، داده‌هـای مربـوط بـه شـرایط عملکـرد محیطـی گلخانـه (CEP)، و ویژگی‌هـای آب و هـوا و خـاک، دیـدگاه ارزشـمندی را دربـاره خطرهـای آفت‌هـا و قارچ‌هـا، نشـان می‌دهنـد. با بهره‌گیـری از ایـن اطلاعـات، گلخانه‌داران می‌تواننـد در صـورت لـزوم از روش‌های درمانی مناسـب برای اطمینـان از سـلامت محصـول، کنتـرل عفونـت و جلوگیـری از شـیوع بیمـاری بـا کمتریـن هزینـه شـیمیایی در گلخانـه هوشـمند اسـتفاده کننـد. رعایـت مراقبت‌هـای گلخانـه‌داری عبـارت اسـت از یـک چنـد قوانین و اصـول کاربـردی که جزو برنامه‌هـای مدیریتـی گلخانـه قلمـداد می‌شـوند و منجـر بـه تولیـد محصول‌هـای گلخانـه‌ای مرغـوب خواهند شـد. کسـب دانـش سـبز (GKA) و بـه کارگیری کارآمـد و اثربخش آن در برنامه‌ریـزی برای بهره‌وری گلخانه‌ها، از جمله فراسـنجه‌هایی هسـتند کـه تـوان عملیاتـی سـبز را افزایـش می‌دهنـد. از دیگـر عامل‌هـای مؤثـر در رشـد گیاهـان گلخانـه‌ای، ترکیـب گازهـای گلخانـه‌ای یا همان ترکیب هواسپهر(اتمسـفر) اسـت. بـه صـورت کلـی حجـم گاز دی اکسـید کربـن درون گلخانه، بیشـتر از هواسـپهر زمیـن اسـت. دی اکسـید کربـن از طریق فعالیـت نورسـاختی (فتوسـنتزی) در گیاه بـا مولکول‌های آلی پیونـد پیـدا می‌کنـد. اگـر چه میـزان طبیعـی ایـن گاز حدود ۳ صـدم اسـت، امـا غلظت آن ممکن اسـت از ۵ دهـم تا حتی چنـد برابـر افزایـش پیدا کنـد. اگر میـزان نورسـاختی گیاهان زیـاد باشـد ممکن اسـت تا حد زیـادی غلظت ایـن گاز کاهش پیـدا کنـد. بـه صورت کلـی نتایـج تحقیقاتـی که انجام شـده نشـان می‌دهنـد افزایـش غلظـت دی اکسـید کربـن تـا چنـد برابـر، تأثیـر محسوسـی بـر رشـد گیاهـان و محصول‌هـا دارد. ایـن تأثیرهـا درون گلخانه‌هـای بزرگتر با محصول‌های بیشـتر می‌توانـد افزایش حسـاس‌تری داشـته باشـد. نصـب تجهیزاتی کـه می‌تواننـد گازهـای گلخانـه‌ای را اندازه‌گیـری کننـد برای سـنجش اکسـیژن و دی اکسـید کربـن پیشـنهاد می‌شـود. قابلیـت فنـاوری سـبز (GTC) کـه شـامل همـه شـکل‌های فناورانـه طراحـی شـده بـرای صرفه‌جویـی در انـرژی، تنظیـم انتشـار گازهـای گلخانـه‌ای و بازیافـت زباله در محیط زیسـت اسـت، یـک شـتاب‌دهنده راهبـردی و حیاتـی برای دسـتیابی بـه هدف‌هـای CEP اسـت. یکی دیگـر از مهم‌تریـن عامل‌های مؤثـر در رشـد گیاهـان و محصول‌هـای گلخانـه‌ای، ترکیـب خـاک یـا واکنـش خـاک اسـت. خاک نـه تنهـا بـرای گیاهان گلخانـه‌ای بلکـه برای همـه گیاهان زراعی اهمیـت دارد. خاک بـا تأثیـر و قابلیـت جـذب عنصرهـای مغذی مـورد نیـاز گیاه، بـر رشـد آن‌ها تأثیـر می‌گـذارد. کاهـش قابلیت جذب فسـفر در خاک‌هـای اسـیدی غنـی از آهـن و آلومینیـوم، کاهـش قابلیـت جـذب مولیبدن بـا کاهـش PH در خاک‌هـای قلیایی غنـی از کلسـیم و کاهـش قابلیـت جذب منگنـز در خاک‌های دارای مـواد آلـی زیاد کـه PH بالایی دارنـد، نمونه‌هایی از این دسـت اسـت. بـا افزایـش PH خـاک قابلیـت جـذب مولیبدن و عنصرهـای غذایـی خـاک افزایـش پیـدا می‌کنـد، البتـه این مـورد بـرای انـواع گیاهـان گلخانـه‌ای می‌تواند متفاوت باشـد. از سـوی دیگـر شـرایط PH خـاک بـر روی انتخـاب نـوع کود مناسـب بـرای محصول‌هـای گلخانـه‌ای هـم تأثیـر دارد. انواع کودهـای گلخانـه‌ای شـامل کودهـای نیتروژن‌دار، کـود حاوی فسـفات یـا کودهـای نیتـروژن آمونیاکـی در دسـترس اسـت. بـرای رشـد بهتر گیاهـان و محصول‌های گلخانه‌ای لازم اسـت

عنصرهای مغذی شامل یون‌های نیترات پتاسیم، سولفات پتاسیم نیتروژن، فسفات یا سایر عناصر را به خاک اضافه کنید. انتخاب کود مناسب به شرایط گیاه و رشد گیاه در مرحله‌های مختلف بستگی دارد. در کشت به صورت آبکشتی (هیدروپونیک)، محلول‌های مغذی از طریق جریان آب در دسترس گیاه قرار می‌گیرد. برای هرکدام از گیاهان و محصول‌های گلخانه‌ای با توجه به نیاز غذایی گیاه، فرمول خاصی تعریف می‌شود. یعنی غلظت لازم در محلول غذایی گیاه تنظیم می‌شود تا به شکل کافی همه عنصرهای مغذی در دسترس گیاهان قرار گیرند. عامل‌های مؤثر در رشد محصول‌های گلخانه‌ای شامل عامل‌های فیزیکی، محیطی و ژنتیکی هستند. عامل‌های ژنتیکی را نمی‌توان به شکل کامل کنترل کرد اما استفاده از بذرهای دورگ (هیبریدی) برای گلخانه‌داری، کشت گلخانه‌ای و پرورش محصول‌های مقاوم و پربازده پیشنهاد می‌شود.

واکنش هرکدام از گیاهان و محصول‌های گلخانه‌ای در برابر عامل‌های محیطی چون دما، رطوبت، نور، گازهای گلخانه‌ای و شرایط خاک متفاوت است. برخی از گیاهان در نور بیشتر رشد می‌کنند و برخی دیگر باید در شرایط سایه نگهداری شوند. شرایط PH خاک و میزان محلول ماده مغذی که در اختیار گیاهان قرار داده می‌شوند برای هر کدام از محصول‌های گلخانه‌ای متفاوت است. همه این شرایط با فناوری‌های کشت گلخانه‌ای و تجهیزات گلخانه‌ای قابل مدیریت هستند. هدف کاربردی این تحقیق، بررسی نقش مدیریت مجموعه دانش موجود و تأثیر فناوری‌ها در پرورش گیاهان گلخانه‌ای می‌باشد.

فرضیه‌های تحقیق

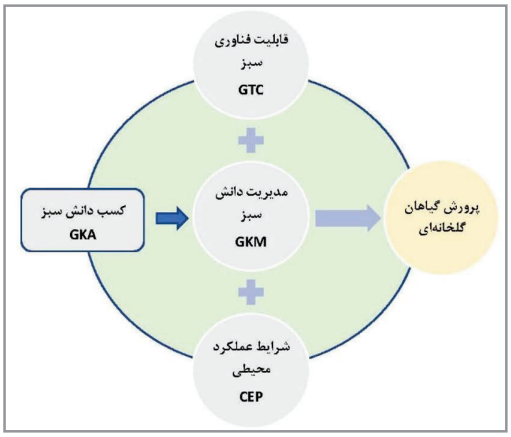
کسب دانش سبز (GKA) تأثیر مثبتی بر مدیریت دانش سبز (GKM) دارد.

کسب دانش سبز (GKA) تأثیر مثبتی بر قابلیت فناوری سبز (GTC) دارد.

مدیریت دانش سبز (GKM) تأثیر مثبتی بر قابلیت فناوری سبز (GTC) دارد.

مدیریت دانش سبز (GKM) تأثیر مثبتی بر شرایط عملکرد محیطی (CEP) دارد.

قابلیت فناوری سبز (GTC) تأثیر مثبتی بر شرایط عملکرد محیطی (CEP) دارد.



روش‌شناسی

نوع این پژوهش اثبات‌گرا و علّی- ارتباطی است که محقق در آن رابطه بین متغیرها را با گردآوری داده‌های عددی و مشاهده نمونه‌ها مشخص کرده و سپس با عرضه این داده‌ها تحلیل عددی را فراهم می‌کند. در این تحقیق برای بررسی ادبیات موضوع در بخش نظری از روش کتابخانه‌ای، فیش‌برداری مستقیم متن‌ها و مقاله‌های فارسی و لاتین مرتبط با موضوع و در بخش میدانی تحقیق از روش پرسشگری برای گردآوری داده‌ها استفاده شد. جامعه آماری پژوهش شامل ۶۹۰ تن از گلخانه‌داران محدوده کرج، صفادشت و ملارد در سال ۱۴۰۱ بود (N=690).

با توجه به حجم جامعه آماری (۶۹۰ نفر) شمار ۲۲۰ گلخانه‌دار با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب و استفاده از فرمول کوکران، به عنوان نمونه انتخاب شدند. در کل همه پرسشنامه‌های گردآوری شده و تکمیل شده شامل ۲۳۲ نفر بود که بیش از ۹۶

درصد پرسشنامه‌های مورد نظر را شامل می‌شد.

ابزار اصلی گردآوری داده‌ها پرسشنامه دو قسمتی بود. بخش نخست پرسش‌ها مربوط به ویژگی‌های فردی پاسخگویان بود که چهار متغییر جنسیت، سن، وضعیت تأهل و میزان تحصیلات آنان را شامل می‌شد. در بخش دوم از ترکیب پرسش‌های موجود در مقاله‌های پایه و کمکی تشکیل شد. این پرسش‌ها با استفاده از طیف پنج گزینه‌ای لیکرت (خیلی‌کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی‌زیاد) امتیازبندی شدند. روایی محتوای پرسشنامه با استفاده از نظر خبرگان (هیئت علمی دانشگاه و کارشناسان جهاد کشاورزی) و لحاظ کردن نظرهای اصلاحی و در نهایت تأیید ایشان به دست آمد. پایایی پرسش‌های پرسشنامه نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ که مقدار بالای ۰/۸ قابل قبول می‌باشد و شاخص پایایی مرکب سنجش شد.

به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق، از شاخص‌هایی چون درصد، فراوانی و همچنین نمودارهای دایره‌ای و ستونی استفاده می‌شود که این کار با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام شد. همچنین به منظور تجزیه و تحلیل استنباطی متغیرهای تحقیق، از تحلیل عاملی تاییدی و مدل‌سازی معادله‌های ساختاری برای آزمون هر یک از فرضیه‌های پیشنهادی استفاده شد. در صورت نرمال بودن داده‌ها از نرم‌افزار AMOS و در صورت نرمال نبودن داده‌ها از نرم‌افزار MART PLS استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها نیز از آزمون چولگی و کشیدگی استفاده شد.

یافته‌ها

بنا بر نتایج به دست آمده از پژوهش، توزیع افراد نمونه بر مبنای سن نشان داد که، ۶۲ نفر (۲۸/۲ درصد) از افراد نمونه زیر ۳۰ سال، ۴۷ نفر (۲۱/۴ درصد) بین ۳۰ تا ۳۵ سال و ۵۶ نفر (۲۵/۵ درصد) بین۳۶ تا ۴۰ سال و ۵۵ نفر (۰/۲۵ درصد) بالای ۴۰ سال سن داشتند. میزان فراوانی‌ها و درصدی توزیع افراد نمونه نشان داد که توزیع افراد زیر ۳۰ سال دارای بیشترین شمار است.

از نظر متغیر جمعیت ۱۲۸ نفر (۵۸/۲ درصد) از پاسخ‌دهندگان مرد و ۹۲ نفر (۴۱/۸ درصد) زن بودند. میزان فراوانی‌ها و درصدی توزیع افراد نمونه نشان داد که گروه مردان بیشتر از گروه زنان هستند.

در رابطه با مدرک تحصیلی، نتایج توزیع افراد نمونه بر مبنای تحصیلات نشان داد که ،۸۷ نفر (۳۹/۵ درصد) کارشناسی، ۵۶ نفر (۲۵/۵ درصد) ارشد و ۷۷ نفر (۰/۳۵درصد) از افراد نمونه دکترا بودند. میزان فراوانی‌ها و درصدی توزیع افراد نمونه نشان داد که توزیع افراد کارشناسی دارای بیشترین شمار است.

نتایج توزیع افراد نمونه بر مبنای پیشینه کار نشان داد که، ۷۶ نفر (۳۴/۵درصد) از افراد نمونه بین ۵ تا ۱۵ سال ،۷۵ نفر (۳۴/۱ درصد) بین ۱۰ تا ۱۵ سال، ۶۹ نفر (۳۱/۴ درصد) ۱۵ سال به بالا بودند. میزان فراوانی‌ها و درصدی توزیع افراد نمونه نشان داد که توزیع افراد بین ۵ تا ۱۰ سال دارای بیشترین تعداد است.

جدول ۱- شاخص‌های مرکزی، پراکندگی و توزیع عامل‌ها

شاخص	مرکزی	پراکندگی		شکل توزیع	
	میانگین	انحراف معیار	واریانس	چولگی	کشیدگی
کسب دانش سبز (GKA)	۲۹۶۲/۴	۴۵۸۰۴/۰	۲۱/۰	۵۰۵/۰	۲/۵
مدیریت دانش سبز (GKM)	۲۷۳۹/۴	۴۲۵۰۳/۰	۱۸۱/۰	۶۴۴/۰	۲/۵۴
قابلیت فناوری سبز (GTC)	۲۵۹۸/۴	۴۵۵۰۱/۰	۲۰۷/۰	۴۱۷/۰	۳/۱۲
شرایط عملکرد محیطی (CEP)	۲۵۶۵/۴	۴۴۶۳۴/۰	۱۹۹/۰	۲۹۷/۰	۳/۵۸

جدول ۲- توزیع فراوانی افراد نمونه

جنسیت	شاخص‌های آماری		سن	شاخص‌های آماری		تحصیلات	شاخص‌های آماری		سابقه کار	شاخص‌های آماری	
	فراوانی	درصد فراوانی		فراوانی	درصد فراوانی		فراوانی	درصد فراوانی		فراوانی	درصد فراوانی
مرد	۱۲۸	۵۸/۲	زیر ۳۰ سال	۶۲	۲۸/۲	کارشناسی	۸۷	۳۹/۵	بین ۵تا ۱۵ سال	۷۶	۳۴/۵
زن	۹۲	۴۱/۸	بین ۳۰ تا ۳۵ سال	۴۷	۲۱/۴	کارشناسی ارشد	۵۶	۲۵/۵	بین ۱۰ تا ۱۵ سال	۷۵	۳۴/۱
			بین ۳۶ تا ۴۰ سال	۵۶	۲۵/۵	دکتری	۷۷	۰/۳۵	۱۵ سال به بالا	۶۹	۳۱/۴
			بالای ۴۰ سال	۵۵	۰/۲۵						
جمع	۲۲۰	۱۰۰	جمع	۲۲۰	۱۰۰	جمع	۲۲۰	۱۰۰	جمع	۲۲۰	۱۰۰

در جدول بالا برخی از مفهوم‌های آمار توصیفی متغیرها شامل میانگین، انحراف معیار، چولگی و کشیدگی ارائه شده است. در این میان، فراسنجه‌های مرکزی، دسته‌ای از فراسنجه‌های توصیف‌کننده یک توزیع آماری هستند که ویژگی داده‌ها را نسبت به مرکز توزیع بیان می‌کنند. میانگین به عنوان نقطه تعادل و مرکز ثقل یک توزیع آماری، یکی از شاخص‌های مرکزی مناسب برای نشان دادن مرکزیت داده‌هاست.

مقدار چولگی مشاهده شده برای متغیرهای مورد بررسی در بازه (۲، ۲-) قرار دارد. یعنی از لحاظ کجی متغیرهای پژوهش نرمال بوده و توزیع آن متقارن است. مقدار کشیدگی متغیرها نیز در بازه (۲، ۲-) قرار دارد. این نشان می‌دهد توزیع متغیرها از کشیدگی نرمال برخوردار است.

اعتبارسنجی مدل‌های اندازه‌گیری (تحلیل عاملی تاییدی)

تحلیل عاملی تأییدی از جمله قدیمی‌ترین روش‌های آماری است که برای بررسی ارتباط بین متغیرهای پنهان (متغیرهای اصلی) و متغیرهای مشاهده شده (گویه‌های پرسشنامه) به کار برده می‌شود و بیانگر مدل اندازه‌گیری است. تحلیل عاملی بر دو نوع تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تاییدی است. در تحلیل عاملی اکتشافی، پژوهشگر درصدد کشف ساختار زیربنایی مجموعه به نسبت بزرگی از متغیرهاست و پیش‌فرض اولیه آن است که هر متغیری ممکن است با هر عاملی ارتباط داشته باشد. به عبارت دیگر پژوهشگر در این روش هیچ نظریه اولیه‌ای ندارد. در تحلیل عاملی تأییدی پیش فرض اساسی آن است که هر عاملی با زیرمجموعه ویژه‌ای از متغیرها ارتباط دارد. کمترین شرط لازم برای تحلیل عاملی تاییدی این است که پژوهشگر در مورد شمار عامل‌های مدل، پیش از انجام تحلیل، پیش‌فرض معینی داشته باشد، ولی در عین حال پژوهشگر می‌تواند انتظارهای خود مبنی بر رابطه‌های بین متغیرها و عامل‌ها را نیز در تحلیل وارد کند. برای ارزیابی اعتبارسنجی مدل‌های اندازه‌گیری شاخص‌های زیر را محاسبه کرده و در صورت برآورده شدن شرایط مندرج در جدول زیر می‌توانیم ادعا کنیم که مدل اندازه‌گیری در شرایط مناسب و مطلوبی برقرار است.

جدول ۳- شرایط برقراری پایایی و روایی همگرا

شاخص	حد مجاز	منبع
پایایی	پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ بالای ۰/۷ باشند.	(جوزپ و همکاران ۲۰۱۶)
روایی همگرا	بارهای عاملی باید معنادار باشند (t> ۱/۹۶) بارهای عاملی استاندارد باید بزرگتر از ۰ باشد. CR>AVE AVE>0/4 Rho_A>0/6	
روایی واگرا	AVE>MSV	
شاخص‌های برازش مدل	GOF>0/36 SRMR<0/1	

*AVE: Average variance Extracted، CR: Construct Reliability، MSV: Maximum Shared Squared variance، GOF؛ Goodness of fit

تحلیل استنباطی داده‌های تحقیق

۱) مقدارهای بارهای عاملی متغیرهای مشاهده شده: بنا به گفته محققان در صورتی مدل اندازه‌گیری انعکاسی، مدلی همگن خواهد بود که قدر مطلق بار عاملی هریک از متغیرهای مشاهده شده متناظر با آن متغیر پنهان آن مدل دارای مقدار حداقل ۰/۷ باشد. برای این منظور مقدارهای بارهای عاملی[۲] بررسی شد. برخی پیشنهاد حذف متغیر مشاهده شده انعکاسی را از مدل اندازه‌گیری که زیر ۰/۴ باشند، دادند، آن هم درصورتی که با حذف آن پایایی مرکب مدل اندازه‌گیری انعکاسی مربوطه افزایش یابد (هیر و همکاران، ۲۰۱۷).

۲) معناداری بارهای عاملی: نتایج بررسی معناداری بارهای عاملی (بیرونی) در جدول آمده است. چنانچه مقدار به دست آمده بالای حداقل آماره در سطح مورد اطمینان در نظر گرفته شده باشد، آن رابطه یا فرضیه تایید می‌شود. در سطح معناداری ۹۰ درصد، ۹۵ درصد و ۹۹ درصد این مقدار به ترتیب با حداقل آماره t ۱/۶۴، ۱/۹۶ و ۲/۵۸ مقایسه می‌شود.

جدول ۴- نتایج میزان بارهای عاملی متغیرهای مشاهده‌پذیر

شاخص	بار عاملی	انحراف استاندارد	آماره t	P Values
باید با ارزیابی فعالانه موقعیت‌های بازار یا جبران‌های بالقوه آینده سبزتر را پیش‌بینی کرده و برای آن آماده شویم.	۰/۷۸۹	۰/۰۴۵	۱۷/۴۷۲	۰/۰۰۰
باید در مورد فعالیت‌های زیست‌محیطی پایدار (مانند تجزیه و تحلیل تجویزی، تجزیه و تحلیل تشخیصی، تجزیه و تحلیل توصیفی، تجزیه و تحلیل پیش‌بینی، و تجزیه و تحلیل سایبری) تصمیم‌های خود را بر مبنای روش‌های تحلیلی دقیق استوار کنیم.	۰/۷۸۰	۰/۰۴۴	۱۷/۵۵۳	۰/۰۰۰
باید داده‌ها از منبع‌های مختلف با استفاده از الگوریتم‌های تحلیلی اختصاصی پردازش شده و سپس اطلاعات ارزشمند گردآوری شود.	۰/۷۷۴	۰/۰۶۲	۱۲/۴۷۹	۰/۰۰۰
هوش تجاری و تجزیه و تحلیل دلیل متمایز بودن در این صنعت است.	۰/۸۲۷	۰/۰۴۱	۲۰/۲۳۱	۰/۰۰۰

شاخص	بار عاملی	انحراف استاندارد	آماره t	P Values
بهبود محاسبه داده‌های بزرگ و قابلیت‌های تحلیلی به منظور دستیابی به هدف‌های سبز و پایدار یک تمرکز کلیدی است.	۰/۷۸۶	۰/۰۴۹	۱۶/۱۵۱	۰/۰۰۰
همه باید به راحتی به اطلاعات مربوط به بهترین شیوه‌های سازگار با محیط زیست دسترسی داشته باشند.	۰/۷۳۵	۰/۰۴۰	۱۸/۳۲۰	۰/۰۰۰
باید رویه‌هایی برای به دست آوردن دانش در مورد شیوه‌های زیست محیطی رقیبان، تامین‌کنندگان، مشتریان و شریکان راهبردی (استراتژیک) وجود داشته باشد..	۰/۷۲۳	۰/۰۵۲	۱۴/۰۱۲	۰/۰۰۰
باید سازوکارهای ساختاری برای تبادل بهترین شیوه‌ها در چندین رشته عملیات تجاری وجود داشته باشد.	۰/۷۸۸	۰/۰۴۱	۱۹/۱۶۳	۰/۰۰۰
لازم است ابتکارهایی (مانند سمینارها، نشست‌های دوره‌ای و پروژه‌های مشترک) برای تبادل اطلاعات سبز در میان بخش‌ها/ذینفعان ایجاد شود.	۰/۷۷۷	۰/۰۳۰	۲۵/۶۱۸	۰/۰۰۰
لازم است فعالانه درگیر فرآیندهایی شویم که دانش را برای حل چالش‌های جدید در همه بخش‌ها و فراتر از مرزهای موجود استفاده کرد.	۰/۷۴۴	۰/۰۴۴	۱۶/۹۰۹	۰/۰۰۰
لازم است به طور پیوسته فرآیندهای تولیدی و عملیاتی با استفاده از روش‌های پاک‌تر یا فناوری‌های سبز برای صرفه‌جویی بهینه شوند.	۰/۷۳۹	۰/۰۴۰	۱۸/۲۸۰	۰/۰۰۰
لازم است فعالانه در طراحی دوباره و بهبود محصول‌ها یا خدمات به منظور هماهنگی با الزام‌های محیطی یا مقرراتی موجود مشارکت داشت.	۰/۶۷۴	۰/۰۷۰	۹/۵۶۶	۰/۰۰۰
با تخصص در شیوه‌های بازیافت، این اطمینان حاصل می‌شود که محصول‌ها در پایان عمر برای استفاده دوباره در تولید محصول جدید بازیابی می‌شوند.	۰/۷۹۸	۰/۰۳۸	۲۰/۷۷۱	۰/۰۰۰
با فعالیت‌های برچسب‌گذاری زیست‌محیطی می‌توان از تغییرپذیری شرایط محیطی آگاه شد	۰/۶۷۸	۰/۰۶۰	۱۱/۳۹۰	۰/۰۰۰
باید گنجاندن دانش موجود در توسعه محصول‌های جدید زیست‌محیطی تضمین شود.	۰/۷۵۰	۰/۰۴۶	۱۶/۲۹۲	۰/۰۰۰
با فعالیت‌های برچسب‌گذاری زیست‌محیطی می‌توان از شیوه‌های مدیریت پایدار آگاه شد	۰/۷۱۱	۰/۰۵۶	۱۲/۶۵۰	۰/۰۰۰
باید گنجاندن پیشرفت فنی در توسعه محصول‌های جدید زیست‌محیطی تضمین شود.	۰/۷۰۵	۰/۳۴	۲۰/۷۱۲	۰/۰۰۰
لازم است بودجه کافی به برنامه‌های مدیریت زیست محیطی اختصاص یابد.	۰/۶۹۸	۰/۰۵۵	۱۲/۷۳۳	۰/۰۰۰

همانطور که نتایج جدول نشان می‌دهد،میزان بارهای عاملی همه گویه‌ها بیشتر از ۰/۴ است و بنابراین مدل اندازه‌گیری، مدلی همگن است و میزان بارهای عاملی، میزان‌های قابل قبولی هستند. نتایج بررسی معناداری مقدارهای آماره t نشان داد که مقدارهای آماره t برای همه گویه‌ها بیشتر از ۲/۵۸ گزارش شد. این بدان معناست که ارتباط بین گویه‌ها با متغیر مکنون مربوط به خود در سطح اطمینان ۹۹ درصد پذیرفته می‌شود.

۳) آلفای کرونباخ[۳] و پایایی مرکب[۴]: روش آلفای کرونباخ برای محاسبه هماهنگ درونی ابزار اندازه‌گیری از جمله

پرسشنامه‌ها یا آزمون‌هایی که ویژگی‌های مختلف را اندازه‌گیری می‌کنند، به کار می‌رود. در این گونه ابزار، پاسخ هر پرسش می‌تواند میزان عددی مختلفی اختیار کند. برای محاسبه آلفای کرونباخ، در آغاز می‌بایست واریانس نمره‌های هر زیرمجموعه پرسش‌های پرسشنامه و واریانس کل را محاسبه کرد. شاخص آلفای کرونباخ فرض بر این دارد که متغیرهای مشاهده‌پذیر هر مدل اندازه‌گیری دارای وزن‌های یکسانی هستند و در واقع اهمیت نسبی آنها را باهم برابر می‌گیرد. به منظور رفع این مسئله از شاخص پیشنهادی ورتس و همکاران (۱۹۷۴) با عنوان پایایی مرکب کمک گرفته می‌شود. در این شاخص به علت اینکه هنگام محاسبه، از بارهای عاملی گویه‌ها استفاده می‌شود، میزان‌های پایایی مرکب را نسبت به آلفای کرونباخ بیشتر و بهتر نشان می‌دهد.

جدول ۵- آلفای کرونباخ و پایایی مرکب

شاخص	آلفای کرونباخ	پایا بودن مرکب	قابلیت اطمینان
کسب دانش سبز (GKA)	۰/۸۱۵	۰/۸۱۹	۰/۸۶۶
مدیریت دانش سبز (GKM)	۰/۸۷۸	۰/۸۸۵	۰/۹۰۹
قابلیت فناوری سبز (GTC)	۰/۸۵۱	۰/۸۵۲	۰/۸۹۳
شرایط عملکر محیطی (CEP)	۰/۸۸۸	۰/۸۹۴	۰/۹۱۲

نتایج بررسی ضریب‌های آلفای کرونباخ و پایایی مرکب در جدول نشان داد که میزان این شاخص‌ها برای همه متغیرهای پنهان، بیشتر از ۰/۷ است و بنابراین پایایی ابزارهای اندازه‌گیری با استفاده از این دو شاخص هم تأیید شد (هنسلر[5] و همکاران، ۲۰۱۱ و هیر، ۲۰۱۷).

روایی همگرا[6]: منظور از شاخص روایی همگرا سنجش میزان تبیین متغیر پنهان توسط متغیرهای مشاهده‌پذیر آن است (بارکلی[7] و همکاران، ۱۹۹۵). برای شاخص متوسط واریانس استخراج شده[8] کمترین مقدار ۰/۵ مقدار قابل قبولی است که این مقدار نشان دهنده این است که متغیرهای مشاهده‌پذیر دست‌کم ۵۰ درصد واریانس متغیر پنهان خود را تبیین می‌کند.

۲) روایی تشخیصی یا واگرا[9]: روایی تشخیصی یا واگرا توانایی یک مدل اندازه‌گیری انعکاسی را در میزان افتراق مشاهده پذیرهای متغیر پنهان آن مدل با دیگر مشاهده‌پذیرهای موجود در مدل را می‌سنجد. روایی تشخیصی در واقع مکمل روایی همگرا است که نشان دهنده تمایز نشانگرهای یک متغیر پنهان از دیگر نشانگرها در همان مدل ساختاری است.

الف) آزمون فورنل - لارکر[10]: برابر این معیار یک متغیر پنهان در مقایسه با دیگر متغیرهای پنهان، باید پراکندگی بیشتری را در بین مشاهده‌پذیرهای خود داشته باشد، تا بتوان گفت متغیر پنهان مدنظر روایی تشخیصی بالایی دارد. بر این مبنا جذر میانگین استخراج شده هر متغیر پنهان باید بیشتر از بیشینه همبستگی آن متغیر پنهان با متغیرهای پنهان دیگر باشد (فورنل و لارکر، ۱۹۸۱).

جدول ۶- آزمون فورنل – لارکر و میانگین واریانس استخراج شده

شاخص					AVE
کسب دانش سبز (GKA)	۰/۷۵۱				۵۶۵/۰
مدیریت دانش سبز (GKM)	۰/۶۶۷	۰/۷۲۱			۵۲۰/۰
قابلیت فناوری سبز (GTC)	۰/۶۲۸	۰/۶۳۲	۰/۷۹۲		۶۲۸/۰
شرایط عملکر محیطی (CEP)	۰/۷۳۴	۰/۶۲۵	۰/۶۶۲	۰/۷۹۱	۶۲۶/۰

همان طور که در جدول ملاحظه می‌شود، نتایج بررسی میزان واریانس‌های استخراج شده متغیرهای پنهان پژوهش نشان داد که همه متغیرها میزان‌هایی بیش از ۰/۵ به خود اختصاص دادند. بر این مبنا می‌توان گفت: روایی همگرای ابزار اندازه‌گیری با استفاده از شاخص میانگین واریانس استخراج شده، تأیید شد.

بر این مبنا نتایج به دست آمده از جدول جذر

میانگین استخراج شده هر متغیر پنهان، بیشتر از بیشینه همبستگی آن متغیر پنهان با متغیرهای پنهان دیگر است. بر این مبنا روایی واگرا مدل اندازه گیری با استفاده از آزمون فورنل- لارکر تأیید شد.

الف) آزمون بار مقطعی[11]: بر مبنای این آزمون پیشنهاد شده است بار عاملی هر متغیر مشاهده‌پذیر بر روی متغیر پنهان مربوط به خود باید بیشتر از بار عاملی همان متغیر مشاهده‌پذیر بر متغیرهای پنهان دیگر باشد (هیر و همکاران[12]، ۲۰۱۷). میزان افتراق گویه‌های متغیرهای پنهان موجود در مدل، انجام شد، نشان داد که بار عاملی هر گویه بر روی متغیر پنهان مربوط به خود، بیشتر از بار عاملی همان متغیر مشاهده‌پذیر بر متغیرهای پنهان دیگر گزارش شد. بر این مبنا، روایی افتراقی ابزارهای اندازه‌گیری با استفاده از شاخص بارهای عاملی متقابل، تأیید شد.

آزمون مدل‌های ساختاری[13]

باتوجه به اینکه؛ نتایج تحلیل عاملی مرتبهٔ اول بخش اندازه‌گیری متغیرهای درون‌زا و برون‌زا نشان داد که همه سازه‌ها از روایی و پایایی لازم برخوردارند، لذا در این قسمت، ساختار کلی مدل مفهومی پژوهش آزمون شده، تا مشخص شود که آیا رابطه‌های فرضیه‌ای (تئوریکی) که بین متغیرها در مرحلهٔ تدوین چارچوب مفهومی مدنظر محقق بوده است، به وسیلهٔ داده‌ها تأیید شده یا نه. در رابطه با این موضوع سه مسئله مدنظر قرار می‌گیرد:

۱. نشانه‌های (مثبت و منفی) فراسنجه‌های مربوط به مسیرهای ارتباطی بین متغیرهای نهفته نشان می‌دهند که آیا فراسنجه‌های محاسبه شده جهت رابطه‌های فرضی را تأیید کرده‌اند.

۲. میزان فراسنجه‌های برآوردشده؛ نشان می‌دهد که تا چه حد رابطه‌های پیش‌بینی شده، قوی می‌باشند. در اینجا فراسنجه‌های برآوردی باید معنی‌دار باشند. یعنی قدرمطلق t-value باید بیشتر از ۱/۹۶ باشد.

۳. مجذور همبستگی چندگانه مقدار واریانس هر متغیر نهفتهٔ درونی (وابسته) که به وسیلهٔ متغیرهای نهفتهٔ بیرونی (مستقل) تبیین می‌شود را نشان می‌دهد. هرچه مقدار مجذور همبستگی چندگانه بیشتر باشد، قدرت بالای تبیین واریانس را بیان می‌کند.

ضریب تعیین میزان تبیین واریانس متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. از مسئله‌های ضریب تعیین[14] این است که میزان موفقیت مدل را بیش از اندازه برآورد می‌کند و کمتر شمار متغیرهای مستقل و حجم نمونه را در نظر می‌گیرد، از این رو بعضی از محققان ترجیح می‌دهند از شاخص دیگری با عنوان ضریب تعیین تعدیل شده[15] استفاده کنند (ساروخانی، ۱۳۸۲). نتایج ضریب‌های تعیین در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷- ضریب تعیین

شاخص	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده
کسب دانش سبز (GKA)	۰/۴۹۲	۰/۴۸۹
مدیریت دانش سبز (GKM)	۰/۵۱۸	۰/۵۱۶
قابلیت فناوری سبز (GTC)	۰/۶۰۰	۰/۵۹۳
شرایط عملکر محیطی (CEP)	۰/۶۵۴	۰/۶۵۲

معیار دیگر بررسی مدل ساختاری اندازه اثر می‌باشد. (کوهن۱۹۸۸) میزان‌های ۰/۰۲ ؛ ۰/۱۵ و بیشتر ۰/۳۵ را به ترتیب میزان‌های ضعیف، متوسط و قوی ارزیابی کرده‌اند.

معناداری ضریب‌های مسیر (بتا): از جمله شاخص‌های تایید رابطه‌ها در مدل ساختاری معنادار بودن ضریب‌های مسیر می‌باشد. معناداری ضریب‌های مسیر مکمل بزرگی و جهت علامت ضریب بتای مدل می‌باشد. چنانچه مقدار به دست آمده بالای حداقل آماره در سطح مورد اطمینان در نظر گرفته شده باشد، آن رابطه یا فرضیه تایید می‌شود. در سطح معناداری ۹۰ درصد، ۹۵ درصد و ۹۹ درصد این مقدار به ترتیب با حداقل آماره t ۱/۶۴، ۱/۹۶ و ۲/۵۸ مقایسه می‌شود. قدرت پیش‌بینی مدل یا اشتراک افزونگی[16] معیار دیگری برای بررسی مدل ساختاری است. هدف این شاخص بررسی توانایی مدل ساختاری در پیش‌بینی کردن به روش چشم‌پوشی[17] می‌باشد. معروف‌ترین و شناخته‌شده‌ترین معیار اندازه‌گیری این توانایی، شاخص

Q2 است که بر مبنای این ملاک مدل باید نشانگرهای متغیر مکنون درون‌زای انعکاسی را پیش‌بینی کند. میزان‌های به دست آمده از این آزمون مثبت است که نشان‌دهنده کیفیت مناسب مدل ساختاری است (هنسلر و همکاران[18]، ۲۰۰۹). در مورد قدرت پیش‌بینی مدل در مورد متغیرهای پنهان درون‌زا سه میزان ۰/۰۲ ، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ به ترتیب به عنوان میزان‌های ضعیف، متوسط و قوی برای این شاخص معرفی شده‌اند (هنسلر و همکاران، ۲۰۰۹).

جدول ۸- توان پیش‌بینی مدل

شاخص	SSO	SSE	Q^2 (=1-SSE/SSO)
کسب دانش سبز (GKA)	۳۲۰/۰۰۰ ،۱	۹۸۱/۸۵۰	۰/۲۵۶
مدیریت دانش سبز (GKM)	۳۲۰/۰۰۰ ،۱	۹۹۵/۸۰۸	۰/۲۴۶
قابلیت فناوری سبز (GTC)	۳۲۰/۰۰۰ ،۱	۳۲۰/۰۰۰ ،۱	
شرایط عملکر محیطی (CEP)	۱۰۰/۰۰۰ ،۱	۷۱۸/۸۰۱	۰/۳۴۷

نتایج جدول۸ نشان داد که توان پیش‌بینی مدل برای متغیرهای میانجی و وابسته در سطح متوسط و متغیرهای مستقل در سطح قوی گزارش شد.

برازش کلی مدل معادله‌های ساختاری

مدل‌هایی که با رویکرد واریانس محور از طریق نرم افزارهای واریانس محور مانند Smart PLS بررسی می‌شوند بدون شاخصی کلی برای نگاه به مدل به صورت یکجا هستند. یعنی شاخصی برای سنجش کل مدل شبیه به رویکرد کواریانس محور وجود ندارد. اما در تحقیقات مختلف در این زمینه پیشنهاد شد که از شاخصی به نام GOF توسط تننهاوس[19] و همکاران (۲۰۰۵) پیشنهاد شد که می‌توان به جای شاخص‌های برازشی که در رویکردهای کواریانس محور وجود دارد، استفاده کرد. این شاخص هر دو مدل ساختاری و اندازه‌گیری را به صورت یکجا در نظر گرفته و کیفیت آنها را آزمون می‌کند. این شاخص بصورت میانگین R2 و میانگین میزان‌های اشتراکی به صورت دستی محاسبه می‌شود.

$$GOF = \sqrt{\overline{communalities}} \times \overline{R^2}$$

این شاخص مجذور ضرب دو میزان متوسط میزان‌های اشتراکی و ضریب تعیین است. از آنجا که این میزان به دو شاخص یاد شده وابسته است، حدود این شاخص بین صفر و یک بوده و وتزلس و همکاران (۲۰۰۹) سه مقدار ۰/۰۱ ؛ ۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به ترتیب به عنوان میزان‌های ضعیف؛ متوسط و قوی برای GOF معرفی نمودند. با توجه به مقدار به دست آمده برای GOF به میزان ۳۰۱/۰ بوده که کمتر از میزان پیشنهادی وتزلس و همکاران (۲۰۰۹) یعنی ۰/۳۶ که متوسط بودن مدل را نشان می‌دهد، و بنابراین برازش مناسب مدل کلی تأیید می‌شود. مقدار مطلوب برای شاخص ریشه دوم میانگین مربعات باقی‌مانده استاندارد شده بیشینه ۰/۰۸ است. نتایج به دست آمده از این شاخص نشان داد که مقدار آن برابر با ۰/۰۶۷ گزارش شد که مقداری مطلوب است و بنابراین برازش مناسب مدل کلی تأیید می‌شود.

جدول ۹- نتایج آزمون فرضیه‌ها

فرضیه	ضریب مسیر	آماره t	P-Value	نتیجه
GKA تأثیر مثبتی بر GKM خواهد داشت. (فرضیه اول)	۰/۸۰۹	۳۱/۱۰۹	۰/۰۰۰	تأیید
GKA تأثیر مثبتی بر GTC خواهد داشت. فرضیه دوم)	۰/۲۶۹	۲/۹۲۰	۰/۰۰۴	تأیید
GKM تأثیر مثبتی بر GTC خواهد داشت. (فرضیه سوم)	۰/۷۲۰	۱۶/۱۵۳	۰/۰۰۰	تأیید
GKM تأثیر مثبتی بر CEP خواهد داشت. (فرضیه چهارم)	۰/۶۶۷	۱۴/۳۵۵	۰/۰۰۰	تأیید
GTC تأثیر مثبتی بر CEP خواهد داشت. (فرضیه پنجم)	۰/۷۰۱	۱۷/۵۰۵	۰/۰۰۰	تأیید

نتایج آزمون فرضیه اول نشان داد که مقدار ضریب مسیر برابر با ۰/۸۰۹می‌باشد که مقداری مثبت است و بیانگر ارتباط مستقیم است. آماره t این ارتباط برابر با ۳۱/۱۰۹ می‌باشد که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد [≥ Value– 01/0P]. بر این اساس فرضیه صفر پژوهش رد و فرضیه مقابل تأیید می‌شود. به این معنا که GKA تأثیر مثبتی بر GKM خواهد داشت.

نتایج آزمون فرضیه دوم نشان داد که مقدار ضریب مسیر برابر با ۰/۲۶۹ می‌باشد که مقداری مثبت است و بیانگر ارتباط مستقیم است. آماره t این ارتباط برابر با ۲/۹۲۰ می‌باشد که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد [≥ Value– 01/0P]. بر این مبنا فرضیه صفر پژوهش رد و فرضیه مقابل تأیید می‌شود. به این معنا که GKA تأثیر مثبتی بر GTC خواهد داشت.

نتایج آزمون فرضیه سوم نشان داد که مقدار ضریب مسیر برابر با ۰/۷۲۰ می‌باشد که مقداری مثبت است و بیانگر ارتباط مستقیم است. آماره t این ارتباط برابر با ۱۶/۱۵۳می‌باشد که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد [≥ Value– 01/0P]. بر این مبنا فرضیه صفر پژوهش رد و فرضیه مقابل تأیید می‌شود. به این معنا که GKM تأثیر مثبتی بر GTC خواهد داشت.

نتایج آزمون فرضیه چهارم نشان داد که مقدار ضریب مسیر برابر با ۰/۶۶۷ می‌باشد که مقداری مثبت است و بیانگر ارتباط مستقیم است. آماره t این ارتباط برابر با ۱۴/۳۵۵ می‌باشد که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد [≥ Value– 01/0P]. بر این مبنا فرضیه صفر پژوهش رد و فرضیه مقابل تأیید می‌شود. به این معنا که GKM تأثیر مثبتی بر CEP خواهد داشت.

نتایج آزمون فرضیه پنجم نشان داد که مقدار ضریب مسیر برابر با ۰/۷۰۱می‌باشد که مقداری مثبت است و بیانگر ارتباط مستقیم است. آماره t این ارتباط برابر با ۱۷/۵۰۵ می‌باشد که در سطح اطمینان ۹۹ درصد معنادار گزارش شد [≥ Value– 01/0P]. بر این مبنا فرضیه صفر پژوهش رد و فرضیه مقابل تأیید می‌شود. به این معنا که GTC تأثیر مثبتی بر CEP خواهد داشت.

نتیجه‌گیری

این تحقیق نشان‌دهنده نخستین تلاش دانشگاهی در زمینه مدیریت دانش برای نشان دادن رابطه بین فناوری اطلاعات، شرایط عملکرد محیطی در گلخانه و اتخاذ راهبردهای هوشمند و تأثیر آن‌ها بر پرورش گیاهان گلخانه‌ای است. با توجه به تأیید شدن فرضیه‌های تحقیق، اهمیت و اثر عامل‌های دما، رطوبت نسبی، شدت نور، غلظت گاز دی‌اکسیدکربن و شرایط عملکرد محیطی بر رشد و نمو گیاهان گلخانه‌ای و مدیریت، بهبود و کنترل این عامل‌ها از طریق فناوری و هوشمندسازی گلخانه اثبات شد. این بررسی به ادبیات رو به رشد کسب دانش سبز که توسط تجزیه و تحلیل داده‌های شرایط عملکرد محیطی گلخانه فعال می‌شوند، کمک می‌کند. این تحقیق تعامل چندوجهی بین کسب دانش سبز، مدیریت دانش سبز، قابلیت فناوری سبز و شرایط عملکرد محیطی گلخانه را در پرورش و نگهداری گیاهان و تولید محصول‌های گلخانه‌ای با استفاده از نظریه‌پردازی و توسعه نظری پژوهش بررسی کرده است. کسب دانش سبز با استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها، توان بالقوه (پتانسیل) تقویت مدیریت دانش سبز و فناوری سبز را دارد. نقش عملیاتی مدیریت دانش در افزایش قابلیت‌های فناوری بررسی و نقش میانجی فناوری هوشمند در بهبود شرایط محیطی گیاهان گلخانه‌ای روشن شد.

محدودیت‌های تحقیق

- از محدودیت‌های این تحقیق ، محدودیت زمانی و بودجه است.
- با توجه به محدودیت زمان ، تنها گلخانه‌هایی بررسی شدند که در محدوده جغرافیایی کرج، صفادشت و ملارد قرار داشتند.

پیشنهادها

❖ با برطرف‌سازی محدودیت زمان و بودجه، تحقیقات آینده پویاتر و سودمندتر خواهند بود.

❖ تحقیقات آینده می‌توانند شمار گلخانه‌های بیشتری را بررسی کرده و گستره جغرافیایی بزرگتری را شامل شوند.

پی نوشت

1. Heating, Ventilating & Ari Conditionning
2. Outer Loadings
3. Cronbach's Alpha
4. Composite Reliability
5. Henceler et al
6. Convergent Validity
7. Barclay et al
8. Average Variance Extracted (AVE)
9. Discriminant Validity
10. Fornell & Larcker
11. Cross Loading
12. Hair et al
13. Structural Model
14. R Square
15. R Square Adjusted
16. CV Red
17. Blindfolding
18. Henseler et al
19. Tenenhaus

منبع‌ها :

احمدپور داریانی، محمد (۱۳۸۰) کارآفرینی تعاریف، نظریات و الگوها، تهران، شرکت پردیس چاپ سوم.

اصلانی، مریم. غلامرضایی، سعید و ابراهیمی، محمدصادق (۱۳۹۴). اولویت‌بندی نیازهای آموزشی گلخانه‌داران (مطالعه موردی: شهرستان نجف‌آباد)، علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای، سال ششم، شماره ۲۳.

تاونلی، چالزتی (۱۹۹۸). مدیریت دانش و کتابخانه‌های دانشگاهی، ترجمه مهدی خادمیان (۱۳۸۰). کتابداری و اطلاع‌رسانی، دوره اول.

پروبست، گیلبرت. روب، استفن. و رومهاردت، کای (۲۰۰۰). مدیریت دانش. مترجم: علی حسینی‌خواه (۱۳۸۵)، نشر یسطرون.

جوادی، حامد و اصفهانی، سید محمد جعفر (۱۴۰۱). بررسی جریان انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در نظام‌های تولید برخی محصولات

دانایی‌فرد، حسن، مهدی الوانی و عادل‌آذر (۱۳۸۳ و ۱۳۸۵). روش‌شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکرد جامع. تهران: صفار اشراقی.

.http://www.iana.ir/fa/news/31412 visited 29th August 2016

دراکر، پیتر؛ نواوری و کارآفرینی (۲۰۱۰)، ترجمه علی حسین کشاورزی (۱۳۹۲)، سازمان مطالعه و تدوین علوم انسانس دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.تهران.

زراعی استان خراسان جنوبی، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و چهارم، شماره ده، صص ۱۷-۱

حسینی درویشانی، سیده صغری و زراعی حسین (۱۳۸۸). بررسی کیفی و مدیریتی گلخانه‌های فعال تولید گیاهان زینتی، دانشکده علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

زارعی، قاسم (۱۳۹۶). چالش‌های سازه‌ای گلخانه‌ها در ایران، مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۲، شماره ۲، صص ۱۶۲-۱۴۹.

شجاعی، پوریا (۱۳۹۸). گلخانه‌های هوشمند، نشریه علمی تخصصی صنعت سبز نوین، سری سوم، شماره ۴.

شجاعی، محمد حسین. مرتضی‌پور ، حمید. جعفری نعیمی، کاظم و مهارلوئی، محمد مهدی (۱۳۹۷). پیش‌بینی دمای وای داخل گلخانه مجهز به سامانه سرمایش تبخیری با استفاده از مدل رگرسیونی و شبکه‌های عصبی مصنوعی (مطالعه موردی در شهر کرمان). مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۴۹، شماره ۴ ، صص ۵۷۶-۵۶۷ .

صداقت، مهدخت (۱۳۹۱). تأثیر شبکه بر نوآوری کارآفرینان، بر اساس داده‌های ۲۰۱۱-۲۰۰۹ دیده‌بان جهانی کارآفرینی در کشورهای منطقه منا و دانمارک، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کارافرینی دانشگاه تهران.

عبادزاده و همکاران، (۱۳۹۳) آمارنامه جهاد کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.

مرادنژادی، ه ، ایروانی، ه (۱۳۸۷) ، شعبانعلی فمی، ح.، حسینی، س.م.، و کافی، م. تحلیلی عوامل محیطی مؤثر بر موفقیت کارآفرینان واحدهای تولیدی گلخانه‌ای در ایران. مجله علوم، شماره ۱، صص ۲۵-۲ کشاورزی ایران، ویژه اقتصاد و توسعه کشاورزی، دوره ۳.

موسایی، محسن و نویدی اصل، اعظم (۱۴۰۰).بررسی عوامل مؤثر بر نظام دانش و اطلاعات کشاورزی ۰مطالعه موردی استان کهگیلویه و بویر احمد)، مجله پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی، سال چهاردهم، شماره ۴، پیاپی ۵۶

ملک محمدی، ایرج و محمدی، محمد (۱۳۸۱). تحلیل رگرسیونی شبکه عوامل مرتبط با توسعه و ترویج گل و گیاه، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۳، شماره ۴.

نداف‌زاده، مریم. آبدانان مهدی‌زاده، سامان. آسودار، محمدامین و صالحی سلمی، محمدرضا (۱۳۹۶). طراحی و توسعه سامانه کنترل هوشمند تعیین آب مورد نیاز گیاهان گلخانه‌ای با کمک بینایی ماشین (مورد مطالعه: گیاه حسن یوسف)، مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۴۸، شماره ۲ ، صص ۲۹۷-۲۸۵ .

نوچیان، نستوه (۱۳۹۰)، تأثیر شبکه اجتماعی، گرایش به نوآوری، و هوشیای کارآفرینانه بر نوآوری کارآفرینان تثبیت‌شده بر اساس داده‌های GEM (۲۰۱۰) (دیدهبان جهانی کارآفرینی)، در ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کارافرینی دانشگاه تهران

واحدی. مصطفی، مهرابی. حامد و ابوترابی زارچی. حسین (۱۳۹۲). ادغام سیستم فتوولتاییک خورشیدی و پشت‌بام سبز، دومین همایش ملی انرژی‌های نو و پاک، دانشکده شهید مفتح همدان.

ذوالفقاری، مریم. بابالار، مصباح. نادری، روح‌انگیز. عسکری، محمدعلی و یزدانی، حسین (۱۳۸۸). سنگ‌های فسفات ایران و جایگزینی آنها به عنوان کودهای فسفاته در کشت ژئوپونیک، مجله به زراعی نهال و بذر، جلد ۲-۲۵، شماره ۴.

Abbas, J. (2020). Impact of total quality management on corporate sustainability through the mediating effect of knowledge management. Journal of Cleaner Production, 244, 118806. https://doi.org/10.1016/j. jclepro.2019.118806

Abbas, J., & Sağsan, M. (2019). Impact of knowledge management practices on green innovation and corporate sustainable development: A structural analysis. Journal of Cleaner Production, 229, 611–620. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.024

Abbas, Y., Martinetti, A., Rajabalinejad, M., Schuberth, F., & van Dongen, L. A. M. (2022). Facilitating digital collaboration through knowledge management: a case study. Knowledge Management Research & Practice., 1–17. https://doi.org/10.1080/14778238.2022.2029597

Abu Seman, N. A., Govindan, K., Mardani, A., Zakuan, N., Mat Saman, M. Z., Hooker, R. E., & Ozkul, S. (2019). The mediating effect of green innovation on the relationship between green supply chain management and environmental performance. Journal of Cleaner Production, 229, 115–127. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.211

Begum, S., Ashfaq, M., Xia, E., & Awan, U. (2022). Does green transformational leadership lead to green innovation? The role of green thinking and creative process engagement. Business Strategy and the Environment, 31(1), 580–597. https://doi.org/10.1002/bse.2911

Belhadi, A., Kamble, S. S., Zkik, K., Cherrafi, A., & Touriki, F. E. (2020). The integrated effect of Big Data Analytics, Lean Six Sigma and Green Manufacturing on the environmental performance of manufacturing companies: The case of North Africa. Journal of Cleaner Production, 252, 119903. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119903

Benabdellah, A. C., Zekhnini, K., Cherrafi, A., Garza-Reyes, J. A., & Kumar, A. (2021). Design for the environment: An ontology-based knowledge management model for green product development. Business Strategy and the Environment, 30, 4037–4053. https://doi.org/10.1002/bse. 2855

Benzidia, S., Makaoui, N., & Bentahar, O. (2021). The impact of big data analytics and artificial intelligence on green supply chain process integration and hospital environmental performance. Technological Forecasting and Social Change, 165, 120557. https://doi.org/10.1016/j. techfore.2020.120557

Biscotti, A. M., D'Amico, E., & Monge, F. (2018). Do environmental management systems affect the knowledge management process? The impact on the learning evolution and the relevance of organisational context. Journal of Knowledge Management, 22(3), 603–620. https:// doi.org/10.1108/JKM-08-2017-0344

Browne, M. W., & Cudeck, R. (1992). Alternative ways of assessing model fit. Sociological Methods & Research, 21(2), 230–258. https://doi.org/ 10.1177/0049124192021002005

Carrión, G. C., Nitzl, C., & Roldán, J. L. (2017). Mediation analyses in partial least squares structural equation modeling: Guidelines and empirical examples. In Partial least squares path modeling (pp. 173–195). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64069-3_8

Castellano, R., Punzo, G., Scandurra, G., & Thomas, A. (2022). Exploring antecedents of innovations for small- and medium-sized enterprises environmental sustainability: An interpretative framework. Business Strategy and the Environment, 31, 1730–1748. https://doi.org/10. 1002/bse.2980

Chen, Y. S. (2008). The driver of green innovation and green image – Green core competence. Journal of Business Ethics, 81(3), 531–543. https://doi.org/10.1007/s10551-007-9522-1

Chen, Y. S., & Chang, K. C. (2013). The nonlinear effect of green innovation on the corporate competitive advantage. Quality and Quantity, 47(1), 271–286. https://doi.org/10.1007/s11135-011-9518-x

Chen, Y. S., Lai, S.-B., & Wen, C.-T. (2006). The influence of green innovation performance on corporate advantage in Taiwan. Journal of Business Ethics, 67(4), 331–339. https://doi.org/10.1007/s10551-0069025-5

Cheng, T. C. E., Kamble, S. S., Belhadi, A., Ndubisi, N. O., Lai, K., & Kharat, M. G. (2021). Linkages between big data analytics, circular economy, sustainable supply chain flexibility, and sustainable performance in manufacturing firms. International Journal of Production Research, 1–15. https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1906971

Cohen, J. (1983). The cost of dichotomization. Applied Psychological Measurement, 7(3), 249–253. https://doi.org/10.1177/ 014662168300700301

Dawson, J. F. (2014). Moderation in management research: What, why, when, and how. Journal of Business and Psychology, 29(1), 1–19. https://doi.org/10.1007/s10869-013-9308-7

Del Río Castro, G., González Fernández, M. C., & Uruburu Colsa, Á. (2021). Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review. Journal of Cleaner Production, 280, 122204. https://doi.org/ 10.1016/j.jclepro.2020.122204

Diamantopoulos, A., Reynolds, N., & Schlegelmilch, B. (1994). Pretesting in questionnaire design: The impact of respondent characteristics on error detection. Market Research Society. Journal, 36(4), 1–15. https://doi.org/10.1177/147078539403600402

Echambadi, R., & Hess, J. D. (2007). Mean-Centering Does Not Alleviate Collinearity Problems in Moderated Multiple Regression Models. Marketing Science, 26(3), 438–445. PMID: http://www.jstor.org/stable/ 40057067.

Farrukh, A., Mathrani, S., & Sajjad, A. (2022). A natural resource and institutional theory-based view of green-lean-six sigma drivers for environmental management. Business Strategy and the Environment, 31(3), 1074–1090. https://doi.org/10.1002/bse.2936

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. Journal of Marketing Research, 18(1), 39–50. https://doi.org/10.2307/3151312

Frondel, M., Horbach, J., & Rennings, K. (2008). What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany. Ecological Economics, 66(1), 153–160. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.08.016

Huang, J. W., & Li, Y. H. (2017). Green innovation and performance: The view of organizational capability and social reciprocity. Journal of Business Ethics, 145(2), 309–324. https://doi.org/10.1007/s10551-0152903-y

India Brand Equity Foundation. (2022). Manufacturing Sector in India. https://www.ibef.org/industry/manufacturing-sector-india

Islam, T., Khan, M. M., Ahmed, I., & Mahmood, K. (2021). Promoting in-role and extra-role green behavior through ethical leadership: Mediating role of green HRM and moderating role of individual green values. International Journal of Manpower, 42(6), 1102–1123. https://doi.org/ 10.1108/IJM-01-2020-0036

Joshi, G., & Dhar, R. L. (2020). Green training in enhancing green creativity via green dynamic capabilities in the Indian handicraft sector: The moderating effect of resource commitment. Journal of Cleaner Production, 267, 121948. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121948

Keith, T. (2014). Multiple regression and beyond: An introduction to multiple regression and structural equation modeling (2nd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315749099

Khan, Z., & Vorley, T. (2017). Big data text analytics: An enabler of knowledge management. Journal of Knowledge Management, 21(1), 18–34. https://doi.org/10.1108/JKM-06-2015-0238

Khurshid, F., Park, W., & Chan, F. T. S. (2019). Innovation shock, outsourcing strategy, and environmental performance: The roles of prior green innovation experience and knowledge inheritance. Business Strategy and the Environment, 28(8), 1572–1582. https://doi.org/10. 1002/bse.2333

Kitsis, A. M., & Chen, I. J. (2021). Do stakeholder pressures influence green supply chain practices? Exploring the mediating role of top management commitment. Journal of Cleaner Production, 316, 128258. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128258

Konadu, R., Owusu-Agyei, S., Lartey, T. A., Danso, A., Adomako, S., & Amankwah-Amoah, J. (2020). CEOs reputation, quality management and environmental innovation: The roles of stakeholder pressure and resource commitment. Business Strategy and the Environment, 29(6), 2310–2323. https://doi.org/10.1002/bse.2504

Koufteros, X. A. (1999). Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. Journal of operations Management, 17(4), 467–488.

Kraus, S., Rehman, S. U., & García, F. J. S. (2020). Corporate social responsibility and environmental performance: The mediating role of environmental strategy and green innovation. Technological Forecasting and Social Change, 160, 120262. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020. 120262

Kumar, M., & Rodrigues, V. S. (2020). Synergetic effect of lean and green on innovation: A resource-based perspective. International Journal of Production Economics, 219, 469–479. https://doi.org/10.1016/j.ijpe. 2018.04.007

Larbi-Siaw, O., Xuhua, H., Owusu, E., Owusu-Agyeman, A., Fulgence, B. E., & Frimpong, S. A. (2022). Eco-innovation, sustainable business performance and market turbulence moderation in emerging economies. Technology in Society, 68, 101899. https://doi.org/10.1016/j.techsoc. 2022.101899

Lin, W. L., Ho, J. A., Sambasivan, M., Yip, N., & Mohamed, A. B. (2021). Influence of green innovation strategy on brand value: The role of marketing capability and R&D intensity. Technological Forecasting and Social Change, 171, 120946. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021. 120946

Mao, H., Liu, S., Zhang, J., & Deng, Z. (2016). Information technology resource, knowledge management capability, and competitive advantage: The moderating role of resource commitment. International Journal of Information Management, 36(6), 1062–1074. https://doi.org/10. 1016/j.ijinfomgt.2016.07.001

McClelland, G. H., Irwin, J. R., Disatnik, D., & Sivan, L. (2017). Multicollinearity is a red herring in the search for moderator variables: A guide to interpreting moderated multiple regression models and a critique of Iacobucci, Schneider, Popovich, and Bakamitsos (2016). Behavior Research Methods, 49(1), 394–402. https://doi.org/10.3758/ s13428-016-0785-2

Nimmagadda, S. L., Reiners, T., & Wood, L. C. (2018). On big data-guided upstream business research and its knowledge management. Journal of Business Research, 89, 143–158. https://doi.org/10.1016/j.jbusres. 2018.04.029

Nisar, Q. A., Haider, S., Ali, F., Jamshed, S., Ryu, K., & Gill, S. S. (2021). Green human resource management practices and environmental performance in Malaysian green hotels: The role of green intellectual capital and pro-environmental behavior. Journal of Cleaner Production, 311, 127504. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127504

Nisar, Q. A., Nasir, N., Jamshed, S., Naz, S., Ali, M., & Ali, S. (2021). Big data management and environmental performance: Role of big data decision-making capabilities and decision-making quality. Journal of Enterprise Information Management, 34(4), 1061–1096. https://doi.org/10. 1108/JEIM-04-2020-0137

O'Connor, C., & Kelly, S. (2017). Facilitating knowledge management through filtered big data: SME competitiveness in an Agri-food sector. Journal of Knowledge Management, 21(1), 156–179. https://doi.org/10. 1108/JKM-08-2016-0357

Olabode, O. E., Boso, N., Hultman, M., & Leonidou, C. N. (2022). Big data analytics capability and market performance: The roles of disruptive business models and competitive intensity. Journal of Business Research, 139, 1218–1230. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021. 10.042

Papa, A., Chierici, R., Ballestra, L. V., Meissner, D., & Orhan, M. A. (2021). Harvesting reflective knowledge exchange for inbound open innovation in complex collaborative networks: an empirical verification in Europe. Journal of Knowledge Management, 25(4), 669–692. https:// doi.org/10.1108/JKM-04-2020-0300

Pekovic, S., & Bouziri, A. (2021). Overcoming obstacles to innovation: Can environmental management practices help? Knowledge Management Research and Practice, 1–16. https://doi.org/10.1080/14778238. 2021.1897486

Peugh, J. L., DiLillo, D., & Panuzio, J. (2013). Analyzing mixed-dyadic data using structural equation models. Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 20(2), 314–337. https://doi.org/10.1080/10705511.2013.769395

Podsakoff, P. M., & Organ, D. W. (1986). Self-reports in organizational research: Problems and prospects. Journal of Management, 12(4), 531–544. https://doi.org/10.1177/014920638601200408

Pulicherla, K. K., Adapa, V., Ghosh, M., & Ingle, P. (2022). Current efforts on sustainable green growth in the manufacturing sector to complement “make in India” for making “self-reliant India”. Environmental Research, 206, 112263. https://doi.org/10.1016/j.envres.2021. 112263

Ramy, A., Af Ragab, M., & Arisha, A. (2020). Knowledge management in the pharmaceutical industry between academic research and industry regulations. Knowledge Management Research and Practice, 20, 202–218. https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1767517

Rehman, S. U., Kraus, S., Shah, S. A., Khanin, D., & Mahto, R. V. (2021). Analyzing the relationship between green innovation and environmental performance in large manufacturing firms. Technological Forecasting and Social Change, 163, 120481. https://doi.org/10.1016/j.techfore. 2020.120481

Riva, F., Magrizos, S., & Rubel, M. R. B. (2021). Investigating the link between managers green knowledge and leadership style, and their firms environmental performance: The mediation role of green creativity. Business Strategy and the Environment, 30, 3228–3240. https://doi. org/10.1002/bse.2799

Salimath, M. S., & Philip, J. (2020). Cyber management and value creation: An organisational learning-based approach. Knowledge Management Research and Practice, 18(4), 474–487. https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1730719

77. Shahzad, M., Qu, Y., Zafar, A. U., Rehman, S. U., & Islam, T. (2020). Exploring the influence of knowledge management process on corporate sustainable performance through green innovation. Journal of Knowledge Management, 24(9), 2079–2106. https://doi.org/10.1108/JKM11-2019-0624

Singh, S. K., Del Giudice, M., Chiappetta Jabbour, C. J., Latan, H., & Sohal, A. S. (2022). Stakeholder pressure, green innovation, and performance in small and medium-sized enterprises: The role of green dynamic capabilities. Business Strategy and the Environment, 31(1), 500–514. https://doi.org/10.1002/bse.2906

Singh, S. K., Del Giudice, M., Chierici, R., & Graziano, D. (2020). Green innovation and environmental performance: The role of green transformational leadership and green human resource management. Technological Forecasting and Social Change, 150, 119762. https://doi.org/ 10.1016/j.techfore.2019.119762

Singh, S. K., & El-Kassar, A. N. (2019). Role of big data analytics in developing sustainable capabilities. Journal of Cleaner Production, 213, 1264–1273. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.12.199.

The role of green knowledge management and the impact of information technology in growing greenhouse plants

Ali Akbar Ahmadi [1]Sepideh Mansour [2]Behrad Dehghani [3]

1- Professor, Department of Management, Payam Noor University, West Tehran Center, Iran

2- Master's student, Payam Noor University, West Tehran Center, Iran

3- Master's student, Payam Noor University, West Tehran Center, Iran

Abstract

One of the basic solutions for developing countries is the strategic planning of information and communication technology to achieve the goals of sustainable agriculture. Increasing regulatory obligations to adapt and execute environmentally friendly operations make it critical for businesses to pursue strategies that can strengthen their competitive edge in the market. Academic and practitioners alike have recently gravitated toward exploring how knowledge acquisition activities might improve business outcomes. This research examines the vital role of acquiring green knowledge in strengthening green knowledge management and the impact of technology in improving greenhouse environmental conditions. The practical purpose of this research is to investigate the role of management of existing knowledge and the effect of technology in growing greenhouse plants. This is an affirmative and causal-communicative research in which the researcher provides the relationship between variables by collecting numerical data and observing samples and then providing these data for numerical analysis.The statistical population consisted of 565 greenhouse owners in Karaj, Safadasht and Mallard areas, and 220 greenhouse owners were selected as a sample by stratified random sampling with proportional assignment and using Cochran's formula.The research tool was a questionnaire that was given to the academic staff of the university and experts of agricultural jihad, and their corrective comments were taken into account, and after their approval, the validity of the content was obtained.To obtain the reliability of the questionnaire, Cronbach's alpha coefficient was used, and a value above 0.8 is acceptable.The research results show that the acquisition ofGreen knowledge includes choosing the product, choosing soil or hydroponic cultivation, determining the planting time, choosing the planting method, choosing the food plan of each product according to the type of cultivation, temperature and ventilation and humidity control, irrigation management and providing up-to-date and practical information to identify and Pests and diseases are controlled.

Index Terms: Business strategy,Green knowledge,Green technology,Environmental factors, Greenhouse plants

Correspondig Author: Sepideh Mansour

Email: Gabrialla2@gmail.com

Received: 2023/7/8 **Accepted:** 2023/9/22