

## تاثیر هوش مصنوعی و سرمایه‌ی فکری سبز بر تسریع عملکرد حسابداری

محمد پویا عباسی

دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد سبزوار

## چکیده:

تحولات فناوری و افزایش توجه به پایداری محیط‌زیستی، نقش نظام‌های حسابداری را از ابزار ثبت مالی به سازوکار هوشمند خلق ارزش پایدار تغییر داده است. این پژوهش به بررسی نقش دانش آمیخته با هوش مصنوعی (AIK) و سرمایه فکری سبز (GIC) در ارتقای عملکرد حسابداری می‌پردازد. هوش مصنوعی با پردازش پیشرفته داده‌ها و کشف الگوهای پنهان در اطلاعات مالی و غیرمالی، دقت، سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری‌های حسابداری را ارتقا می‌دهد. سرمایه فکری سبز شامل سرمایه انسانی، ساختاری و رابطه‌ای با رویکرد زیست‌محیطی است که بستر ادغام اهداف اقتصادی و پایداری را فراهم می‌کند. این مطالعه، از طریق پرسشنامه آنلاین میان متخصصان حسابداری انجام شد. نتایج نشان داد دانش آمیخته با هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر ابعاد درونی شامل سرمایه انسانی سبز (GHC) و سرمایه ساختاری سبز (GSC) دارد، اما بر سرمایه رابطه‌ای سبز (GRC) تأثیر معناداری نداشت. GHC و GSC تأثیر معناداری بر عملکرد حسابداری در ابعاد کارایی، دقت، انطباق با استانداردهای زیست‌محیطی، نوآوری در گزارشگری و به‌موقع بودن اطلاعات داشتند. همچنین، فرهنگ پایداری (SUC) رابطه میان ابعاد GIC و عملکرد حسابداری را به طور معناداری تعدیل کرد. این پژوهش چارچوبی یکپارچه برای توسعه حسابداری هوشمند و پایدار در سازمان‌های معاصر ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی: هوش مصنوعی، سرمایه‌ی فکری سبز، عملکرد حسابداری

## مقدمه:

هوش مصنوعی علاوه بر کاربردهای گسترده در زمینه‌های مختلف، مدت‌هاست که جایگاه خود را در حسابداری و امور مالی پیدا کرده است و به‌عنوان ابزاری استراتژیک برای ارتقای کیفیت و کارایی فرآیندهای حسابداری شناخته می‌شود. در چشم‌انداز تجاری امروز که به‌سرعت در حال تحول است، فناوری‌های هوش مصنوعی شیوه عملکرد سازمان‌ها را دگرگون کرده و ابزارهایی برای بهینه‌سازی

فرآیندها، ارتقای تصمیم‌گیری و تقویت نوآوری ارائه می‌دهند (انهولم<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲ و لوری<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). این تغییر پیامدهای مهمی برای صنعت حسابداری به همراه داشته است (هان<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۳ و نورزلان<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۴). جایی که سامانه‌های دانش آمیخته با هوش مصنوعی به شرکت‌ها امکان می‌دهند وظایف را ساده‌سازی کرده، دقت گزارشگری را بهبود بخشند و عملکرد کلی را ارتقا دهند (ان<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۴). این سامانه‌ها که شامل پردازش پیشرفته داده، تحلیل‌های خودکار و قابلیت‌های پشتیبانی از تصمیم‌گیری هستند، به‌عنوان دارایی‌هایی حیاتی برای حفظ مزیت رقابتی شناخته می‌شوند (احمد<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۳ و نورزلان و همکاران، ۲۰۲۴). دانش مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای تصمیم‌گیری را بهبود بخشد، نوآوری را تسریع کند و به سازمان‌ها در دستیابی به اهداف پایداری کمک کند (چن<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۲، مک کفی<sup>۸</sup>، ۲۰۱۲ و برینجوافسون<sup>۹</sup>، ۲۰۱۲).

در عصر حاضر، دستیابی به مزیت رقابتی پایدار مستلزم رویکردی چندوجهی است که فراتر از معیارهای سنتی عملکرد مالی عمل می‌کند (بارنی<sup>۱۰</sup>، ۱۹۹۱، پورتر و کرامر<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱). ظهور مفاهیم کلیدی مانند سرمایه فکری (IC) و سرمایه فکری سبز (GIC) بر اهمیت دارایی‌های نامشهود در موفقیت سازمانی تأکید کرده است (ادویسون، مالون و ستوارت<sup>۱۲</sup>، ۱۹۹۷). سرمایه فکری، که شامل سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه رابطه‌ای است، به‌عنوان منبع اصلی خلق ارزش در اقتصاد دانش‌محور شناخته شده است (بونتیس<sup>۱۳</sup>، ۱۹۹۸، یوندت و سوبرامانیام<sup>۱۴</sup>، ۲۰۰۵). این دارایی‌های نامشهود

<sup>1</sup> Enholm et al., ۲۰۲۲

<sup>2</sup> Loureiro et al

<sup>3</sup> Han et al

<sup>4</sup> Norzelan et al

<sup>5</sup> Anh et al., ۲۰۲۴

<sup>6</sup> Ahmad et al, 2023

<sup>7</sup> Chen et al., ۲۰۱۲

<sup>8</sup> McAfee ۲۰۱۲.

<sup>9</sup> Brynjolfsson

<sup>10</sup> Barney

<sup>11</sup> Porter & Kramer, (۲۰۱۱)

<sup>12</sup> Edvinsson & Malone, Stewart,

<sup>13</sup> Bontis, ۱۹۹۸

<sup>14</sup> Subramaniam & Youndt, 2005

نه تنها بنیان مزیت رقابتی را تشکیل می‌دهند، بلکه در محیط کسب‌وکار معاصر که با تحولات سریع فناوری و الزامات پایداری مواجه است، اهمیت بیشتری یافته‌اند. تحقیقات پیشین به‌طور گسترده بر رابطه بین سرمایه فکری سنتی و عملکرد شرکت (بایراکتاروگلو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹؛ ثرونک<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۴ و خو، ۲۰۲۴ و لی<sup>۳</sup>، ۲۰۲۲)، سرمایه فکری سبز و عملکرد شرکت (ترونک و هوانگ تان<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴ و شهزاد<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۳ و امر<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۴) و نقش سرمایه فکری در مزیت رقابتی (احمد و همکاران، ۲۰۲۳؛ کاماکو<sup>۸</sup> و سولیت<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷) تمرکز کرده‌اند. این مطالعات نشان داده‌اند که سرمایه فکری می‌تواند به‌عنوان محرک اصلی عملکرد سازمانی عمل کند و توانایی شرکت‌ها را در خلق ارزش افزایش دهد. با این حال، شکاف قابل توجهی در درک تأثیر فزاینده فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه هوش مصنوعی، بر این حوزه‌ها وجود دارد (برینجوفلسون و مکافی، ۲۰۱۷ و نیشانت<sup>۹</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). این شکاف به‌ویژه در زمینه تعامل بین فناوری‌های هوش مصنوعی و سرمایه فکری سبز محسوس است، جایی که درک محدودی از چگونگی تقویت متقابل این دو حوزه در دستیابی به اهداف پایداری وجود دارد.

با پیچیده‌تر شدن چشم‌انداز کسب‌وکار و افزایش فشارهای نظارتی و اجتماعی برای پایداری، شرکت‌ها به‌طور فزاینده‌ای به دنبال راه‌هایی برای ادغام شیوه‌های زیست‌محیطی در استراتژی‌های اصلی خود هستند (اکلز و همکاران<sup>۱۰</sup>، ۲۰۱۴. هارت و دول<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱). سرمایه فکری سبز، که شامل دانش، مهارت‌ها و سیستم‌های مرتبط با پایداری است، نقشی حیاتی در این گذار ایفا می‌کند (یوسلیزا<sup>۱۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰ و وانگ

<sup>1</sup> Bayraktaroglu et al., ۲۰۱۹

<sup>2</sup> Truong et al

<sup>3</sup> Xu

<sup>4</sup> Li

<sup>5</sup> Hoang Thanh & Truong Cong,

<sup>6</sup> ; Shehzad et al

<sup>7</sup> ; Umar et al.

<sup>8</sup> Kamukama & Sulait, ۲۰۱۷

<sup>9</sup> Nishant et al

<sup>10</sup> Eccles et al., ۲۰۱۴

<sup>11</sup> ; Hart & Dowell, (۲۰۱۱)

<sup>12</sup> Yusliza et

و جیو<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱). این مفهوم به‌عنوان توسعه‌ای از سرمایه فکری سنتی، بر دارایی‌های نامشهودی تأکید دارد که به بهبود عملکرد زیست‌محیطی و پایداری سازمانی کمک می‌کنند (چن و همکاران، ۲۰۰۵ و منصور و همکاران، ۲۰۱۹). سرمایه فکری سبز متشکل از سه بُعد اصلی است: سرمایه انسانی سبز (GHC) که نمایانگر دانش، مهارت‌ها و شایستگی‌های کارکنان در زمینه پایداری است؛ سرمایه ساختاری سبز (GSC) که شامل سیستم‌ها، فرآیندها و فناوری‌های سازمانی برای پشتیبانی از اهداف زیست‌محیطی است؛ و سرمایه رابطه‌ای سبز (GRC) که بر روابط سازمان با ذی‌نفعان خارجی در زمینه پایداری تمرکز دارد (امر و همکاران، ۲۰۲۴ و شهزاد و همکاران، ۲۰۲۳). این ابعاد به‌طور جمعی، دانش، ساختارها و روابطی را نمایندگی می‌کنند که از پایداری در درون و بیرون سازمان‌ها پشتیبانی می‌کنند.

در همین راستا، هوش مصنوعی با توانایی خود در تجزیه و تحلیل داده‌های پیچیده، خودکارسازی وظایف و ارائه بینش‌های ارزشمند، پتانسیل تحول‌آفرینی را برای سازمان‌ها به همراه دارد (داونورت و رونانکی<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸ و ونوسی<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

با کاربرد هوش مصنوعی، حسابداران مدیریت می‌توانند از تحلیل‌های پیچیده برای بهبود ارزیابی عملکرد شرکت، ایجاد سیستم‌های کنترل مدیریت مؤثر و بهبود کیفیت حسابداری استفاده کنند. شرکت‌های بزرگ‌تر با یکپارچه‌سازی AIK در مقایسه با رقبای کوچک‌تر، کارایی و خدمات سطح بالاتری دارند (چانونتاپیات<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). از طریق دانش توانمندسازی‌شده با هوش مصنوعی، کارایی عملیاتی یک شرکت با خودکارسازی وظایف پیچیده، ارتقای سیستم‌های تصمیم‌گیری و پایبندی سخت‌گیرانه‌تر به الزامات نظارتی افزایش می‌یابد. همچنین، هوش مصنوعی گزارشگری مالی پایدار، مشاوره در حوزه سرمایه‌گذاری سبز و ارائه خدمات برنامه‌ریزی مالیاتی اخلاقی را ممکن می‌سازد و از این طریق به شرکت‌های حسابداری کمک می‌کند تا به شرکای راهبردی در حوزه پایداری تبدیل شوند (لی و همکاران، ۲۰۲۳ و نشانان و همکاران، ۲۰۲۰). این تحولات نشان می‌دهند که هوش مصنوعی نه تنها

<sup>1</sup> Wang and Juo, 2021

<sup>2</sup> Davenport & Ronanki, ۲۰۱۸

<sup>3</sup> Vinuesa et al.,

<sup>4</sup> Channuntapipat et al., ۲۰۲۰



ابزاری برای بهبود کارایی است، بلکه می‌تواند به‌عنوان عاملی استراتژیک در ادغام اهداف اقتصادی و زیست‌محیطی عمل کند.

با این حال، تحقیقات کمی به بررسی نحوه تعامل دانش مبتنی بر هوش مصنوعی با سرمایه‌گذاری سبز پرداخته‌اند و چگونه این تعامل می‌تواند منجر به بهبود عملکرد حسابداری شود (هوانگ تان و ثرونک و کونگ، ۲۰۲۴). این شکاف پژوهشی به‌ویژه در زمینه درک اثرات نامتقارن هوش مصنوعی بر ابعاد مختلف سرمایه‌گذاری سبز محسوس است. در حالی که فناوری‌های هوش مصنوعی ممکن است سرمایه‌انسانی و ساختاری را از طریق ارتقای مهارت‌های سبز و نهادینه‌سازی شیوه‌های پایدار در سیستم‌های سازمانی تقویت کنند، بُعد رابطه‌ای—که بر تعامل با ذی‌نفعان و اعتماد استوار است—ممکن است به اندازه سایر ابعاد از مداخله‌های AI سود مستقیم نبرد (اسیایی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲).

این مطالعه در نظر دارد این شکاف‌های تحقیقاتی را با بررسی تجربی رابطه بین AIK و GIC در شرکت‌های حسابداری، با تمرکز بر تأثیر آن بر عملکرد، پر کند. علاوه بر این، این تحقیق نقش تعدیل‌کننده فرهنگ پایداری را در این رابطه مورد بررسی قرار می‌دهد تا درک جامع‌تری از پویایی‌های حاکم بر موفقیت پایدار در این صنعت ارائه دهد (دنيسون<sup>۲</sup>، ۱۹۹۰ و اپستین<sup>۳</sup> بوهاواک<sup>۴</sup>، ۲۰۱۴). با ترکیب دیدگاه مبتنی بر منابع و نظریه مدیریت دانش، این پژوهش به ادبیات موجود در زمینه سرمایه‌گذاری و فناوری‌های نوظهور کمک می‌کند (گران<sup>۵</sup>، ۱۹۹۶ و تسیو<sup>۶</sup> همکاران، ۱۹۹۷ و ورنرفلت<sup>۷</sup> و همکاران، ۱۹۸۴). با توجه به ماهیت کاربردی پژوهش حاضر، نتایج آن می‌تواند دانش وسیعی را در استفاده‌کنندگان از اطلاعات مالی شرکت‌ها ایجاد نموده و سرمایه‌گذاران را جهت استفاده بهینه از اطلاعات مالی شرکت‌ها سوق دهد. همچنین، یافته‌های این پژوهش می‌تواند برای مدیران شرکت‌های حسابداری، سیاست‌گذاران و پژوهشگران در زمینه شناسایی عواملی که می‌تواند بر عملکرد حسابداری مؤثر واقع شود، مفید باشد.

<sup>1</sup> Asiaei et al

<sup>2</sup> Denison

<sup>3</sup> Epstein

<sup>4</sup> Buhovac

<sup>5</sup> Grant

<sup>6</sup> Teece

<sup>7</sup> ; Wernerfelt

از این رو، پژوهش حاضر تلاش می‌کند به سؤالات زیر پاسخ دهد:

۱. دانش هوش مصنوعی چگونه مؤلفه‌های سرمایه فکری سبز را در شرکت‌های

حسابداری هدایت می‌کند؟

۲. آیا ابعاد سرمایه فکری سبز عملکرد شرکت‌های حسابداری را تحریک می‌کند؟

۳. آیا فرهنگ پایداری رابطه بین سرمایه فکری سبز و عملکرد شرکت را تعدیل

می‌کند؟

پاسخ به این سؤالات نه تنها به پر کردن شکاف‌های نظری موجود کمک می‌کند، بلکه

راهنمایی‌های عملی برای شرکت‌های حسابداری در زمینه چگونگی بهره‌برداری از

فناوری‌های هوش مصنوعی و سرمایه فکری سبز برای دستیابی به عملکرد برتر و پایدار

ارائه می‌دهد.

## مبانی نظری

شرکت‌های حسابداری که با موفقیت از سرمایه فکری سبز خود—شامل تخصص

پایداری، فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست و روابط ذی‌نفعان—استفاده می‌کنند، به

عملکرد برتر و افزایش رقابت‌پذیری بازار دست می‌یابند (احمد و همکاران، ۲۰۲۳،

کاموکاما و سولی<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). منابع پیشرفته مرتبط با پایداری که در برخی سازمان‌ها

یافت می‌شود، شیوه‌های گزارش‌دهی آن‌ها را با ارائه کارایی بهتر همراه با انطباق و

قابلیت‌های نوآورانه ارتقا می‌بخشد. دیدگاه مبتنی بر منابع همراه با تلاش‌های پایداری،

سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا به تعالی عملیاتی دست یابند و استانداردهای نظارتی و

اجتماعی را برآورده کنند (اردا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۳ و صمد‌هایا و اگراوال<sup>۳</sup>، ۲۰۲۴). منابع

سبز منحصربه‌فرد، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا عملکرد خود را از طریق انطباق و

شیوه‌های نوآورانه افزایش دهند و علاوه بر آن، شهرت مفیدی کسب

کنند (بارنی<sup>۴</sup>، ۲۰۰۱ و هارت<sup>۵</sup>، و خانرا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۲).

<sup>1</sup> ۲۰۲۳; Kamukama & Sulait

<sup>2</sup> Arda

<sup>3</sup> ۲۰۲۳; Samadhiya & Agrawal, ۲۰۲۴

<sup>4</sup> Barney

<sup>5</sup> Hart

دیدگاه مبتنی بر منابع استدلال می‌کند که شرکت‌ها می‌توانند از طریق کنترل و بهره‌برداری از منابع ارزشمند، نادر، غیرقابل تقلید و غیرقابل جایگزین (VRIN) به مزیت رقابتی پایدار دست یابند (بارنی، ۱۹۹۱ و ورنفلت، ۱۹۸۴). در این راستا، سرمایه فکری سبز و دانش مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به عنوان منابع استراتژیک VRIN عمل کنند که توانایی سازمان را در خلق ارزش پایدار افزایش می‌دهند (بهاردواج، ۲۰۰۰ و واده<sup>۳</sup> و هولند<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴). این منابع نه تنها ارزشمند هستند—زیرا به سازمان‌ها امکان می‌دهند به فرصت‌های بازار پاسخ دهند و تهدیدات را خنثی کنند—بلکه نادر نیز هستند، چرا که تعداد محدودی از شرکت‌ها به سطح پیشرفته‌ای از قابلیت‌های سبز مبتنی بر هوش مصنوعی دست یافته‌اند (تسی و همکاران، ۱۹۹۷)

برای شرکت‌های حسابداری، دیدگاه مبتنی بر دانش بر اهمیت استفاده از فرآیندهای دانش‌محور، به‌ویژه در شیوه‌های پایداری تأکید می‌کند (ازمی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۴). دیدگاه مبتنی بر دانش، دانش را به عنوان مهم‌ترین منبع استراتژیک شناسایی می‌کند و استدلال می‌کند که توانایی سازمان در خلق، انتقال و کاربرد دانش، بنیان مزیت رقابتی را تشکیل می‌دهد (گرانث، ۱۹۹۶ و نوناکا، ۱۹۹۵). شرکت‌هایی که سرمایه انسانی سبز خود (مهارت‌های کارکنان در پایداری)، سرمایه ساختاری سبز (سیستم‌ها و فرآیندهایی که از پایداری پشتیبانی می‌کنند) و سرمایه رابطه‌ای سبز (روابط ذی‌نفعان متمرکز بر نگرانی‌های زیست‌محیطی) خود را مدیریت می‌کنند، احتمال بیشتری دارد که به عملکرد حسابداری برتر دست یابند (آسیایی و همکاران، ۲۰۲۲). در این چارچوب، دانش به عنوان منبعی پویا عمل می‌کند که از طریق فرآیندهای یادگیری سازمانی، اشتراک‌گذاری دانش و نوآوری مستمر تکامل می‌یابد (علوی و لیندر<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱).

<sup>1</sup> Khanra

<sup>2</sup> Bharadwaj

<sup>3</sup> Wade

<sup>4</sup> Hulland

<sup>5</sup> Azmi

<sup>6</sup> Alavi & Leidner, ۲۰۰۱

ادغام RBV و KBV چارچوبی قدرتمند برای درک نحوه تعامل دانش مبتنی بر هوش مصنوعی با سرمایه فکری سبز فراهم می‌کند (هسو و سابهروال<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). دانش مبتنی بر هوش مصنوعی (AIK) نقش تحول‌آفرینی در صنایع مختلف ایفا می‌کند و پایداری را ارتقا داده و عملکرد شرکت را بهبود می‌بخشد. در تولید، دانش مبتنی بر هوش مصنوعی فرآیندهای تولید را با کاهش ضایعات و بهبود کارایی انرژی بهینه می‌کند (جینگ و ژانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۲۴). در مراقبت‌های بهداشتی، دانش مبتنی بر هوش مصنوعی از تشخیص پشتیبانی کرده و کارایی عملیاتی را افزایش می‌دهد که منجر به نتایج بهتر برای بیماران و کاهش هزینه‌ها می‌شود (دوت، ۲۰۲۰) در امور مالی، دانش مبتنی بر هوش مصنوعی ارزیابی ریسک را بهبود می‌بخشد، تحلیل مالی را خودکار می‌کند و انطباق با مقررات را تضمین می‌کند (میلانا و آشت<sup>۳</sup>، ۲۰۲۱). دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهبود محیط‌های آموزشی و سیستم‌های مدیریت در بخش آموزش مفید است (بوترا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۴). این موارد استفاده، کاربرد گسترده دانش مبتنی بر هوش مصنوعی را در بخش‌های مختلف برای پشتیبانی از عملیات پایدار و بهینه‌سازی فرآیند نشان می‌دهد (کوبریک، ۲۰۲۰).

شرکت‌هایی که از فناوری‌های هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، می‌توانند برنامه‌های آموزشی ایجاد کنند که تجربیات توسعه پایداری سفارشی‌شده را برای کارکنان ارائه دهند. چنین آموزش کارکنان، شایستگی‌های ضروری ابتکارات سبز را می‌سازد که منجر به توسعه فرهنگ پایداری می‌شو (الکابیت و شوهابی<sup>۵</sup>، ۲۰۲۲). الگوهای یادگیری کارکنان تحت تحلیل هوش مصنوعی قرار می‌گیرند تا مطالب سفارشی‌شده در دسترس قرار گیرد که اهداف سازمانی پایداری محور را دنبال می‌کند (سیسرون<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). از طریق برنامه‌های آموزشی هدفمند، سازمان‌ها می‌توانند آگاهی زیست‌محیطی را تقویت کنند و امکاناتی برای کارکنان خود ایجاد کنند تا شیوه‌های

<sup>1</sup> Hsu & Sabherwal,

<sup>2</sup> Jing & Zhang,

<sup>3</sup> Milana & Ashta, (۲۰۲۱)

<sup>4</sup> Bouteraa et al

<sup>5</sup> AL-Khatib & Shuhaiber

<sup>6</sup> Cicerone et al.,



نوآوران‌های را اجرا کنند که توسعه پایدار را در شرکت هدایت می‌کند (عبدالفتاح<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۴).

سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند شکاف‌های مهارتی را شناسایی کرده و برنامه‌های آموزشی را برای رفع نیازهای خاص در زمینه پایداری طراحی کنند (چوی<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۱۸). این رویکرد شخصی‌سازی شده به توسعه سرمایه انسانی سبز کمک می‌کند، زیرا کارکنان دانش و مهارت‌های لازم برای اجرای شیوه‌های پایدار را کسب می‌کنند (رنویک<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۳). علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان ابزاری برای ارزیابی مستمر عملکرد کارکنان در زمینه پایداری عمل کند و بازخورد فوری ارائه دهد که یادگیری و بهبود مستمر را تسهیل می‌کند این قابلیت‌ها به شرکت‌های حسابداری امکان می‌دهد تا نیروی کاری متخصصی در زمینه پایداری ایجاد کنند که می‌تواند به مشتریان در دستیابی به اهداف زیست‌محیطی خود کمک کند (بین ناشوان<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۲۳).

دانش مبتنی بر هوش مصنوعی همچنین نقش حیاتی در توسعه سرمایه ساختاری سبز ایفا می‌کند. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند فرآیندهای سازمانی را برای کاهش اثرات زیست‌محیطی بهینه کنند، از جمله کاهش مصرف انرژی، بهبود مدیریت ضایعات و افزایش کارایی منابع (گوپتا<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۱). در شرکت‌های حسابداری، هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای گزارش‌دهی پایداری را خودکار کند، دقت داده‌های زیست‌محیطی را بهبود بخشد و انطباق با استانداردهای گزارش‌دهی پایداری را تسهیل کند (ان و همکاران، ۲۰۲۴).

علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند به ایجاد سیستم‌های مدیریت دانش پیشرفته کمک کند که دانش پایداری را در سراسر سازمان کدگذاری، ذخیره و توزیع می‌کنند (علوی و لیندر، ۲۰۰۱). این سیستم‌ها می‌توانند بهترین شیوه‌ها را شناسایی کرده، درس‌های آموخته شده را مستند کنند و دسترسی به دانش پایداری را برای تمام

<sup>1</sup> Abdelfattah et al.,

<sup>2</sup> Chui et al., ۲۰۱۸

<sup>3</sup> Renwick et al., ۲۰۱۳

<sup>4</sup> Bin-Nashwan et al., ۲۰۲۳

<sup>5</sup> ; Gupta et

کارکنان تسهیل کنند(داون پورت<sup>۱</sup> و پرویک، ۱۹۹۸). با نهادینه‌سازی دانش پایداری در ساختارهای سازمانی، شرکت‌ها می‌توانند اطمینان حاصل کنند که شیوه‌های سبز به بخشی جدایی‌ناپذیر از عملیات روزمره تبدیل می‌شوند(چن و هوانگ، ۲۰۰۹). این نهادینه‌سازی به ایجاد سرمایه ساختاری سبز پایدار کمک می‌کند که می‌تواند به‌عنوان منبع مزیت رقابتی عمل کند(یوسلیزا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۲۰).

همچنین، شیوه‌های پایداری از طریق سرمایه رابطه‌ای سبز برای دستیابی به آن‌ها به شبکه‌های مشارکتی بین ذی‌نفعان متکی است(ووو ی<sup>۳</sup> و، ۲۰۲۴). پیاده‌سازی سیستم‌های دانش مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های حسابداری، بهبود قابل توجه سرمایه رابطه‌ای سبز را از طریق ارتباطات قوی‌تر با ذی‌نفعان زیست‌محیطی گرا و هم مشتریان و هم نهادهای قانونی ایجاد می‌کند. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند در نظارت بر پایبندی مشتریان به استانداردهای زیست‌محیطی و یکپارچه‌سازی معیارهای پایداری در ارزیابی‌های عملکرد مالی کمک کند.

همان‌طور که شرکت‌های حسابداری به‌طور فزاینده‌ای پایداری را در ارائه خدمات خود گنجانده‌اند، هوش مصنوعی به ساخت و حفظ سرمایه فکری سبز با هماهنگی کردن قابلیت‌های شرکت با اهداف و انتظارات زیست‌محیطی مشتریان کمک می‌کند (گلرסקی و تان<sup>۴</sup>، ۲۰۲۲). سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند ترجیحات و نیازهای ذی‌نفعان در زمینه پایداری را تحلیل کرده و به شرکت‌ها کمک کنند تا خدمات خود را متناسب با این انتظارات طراحی کنند(لوری و همکاران، ۲۰۲۰). علاوه بر این، هوش مصنوعی می‌تواند ارتباطات با ذی‌نفعان را از طریق ارائه گزارش‌های شفاف و به‌موقع درباره عملکرد زیست‌محیطی تسهیل کند (اکلزو سرفی<sup>۵</sup>، ۲۰۱۲). این شفافیت می‌تواند به ایجاد اعتماد و تقویت روابط با ذی‌نفعان کمک کند که به نوبه خود سرمایه رابطه‌ای سبز را تقویت می‌کند(ناهایپیت و قوشال<sup>۶</sup>، ۱۹۹۸).

<sup>1</sup> Davenport & Prusak, ۱۹۹

<sup>2</sup> Yusliza et al., ۲۰۲۰

<sup>3</sup> Wu & Yu, .(۲۰۲۴

<sup>4</sup> Goralski, ۲۰۲۰; Goralski & Tan, .(۲۰۲۰

<sup>5</sup> Eccles & Serafeim, ۲۰۱۳

<sup>6</sup> Nahapiet & Ghoshal, .(۱۹۹۸

## پیشینه پژوهش

## تحقیقات داخلی

-خالقی‌زاده دهکردی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان کاربرد الگوریتم هوش مصنوعی در پیش‌بینی کارایی سرمایه‌گذاری با تأکید بر نقش معیارهای مدیریت ریسک به بررسی اطلاعات مالی ۱۳۹ شرکت بین سالهای ۱۳۸۸ الی ۱۳۹۷ با استفاده از روشهای هوش مصنوعی ژنتیک و شبکه عصبی پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از تاثیر معیارهای مدیریت ریسک بر کارایی سرمایه‌گذاری می‌باشد و همچنین نتایج نشان داد که روش هوش مصنوعی شبکه عصبی نسبت به روش هوش مصنوعی ژنتیک قدرت بالاتری جهت پیش‌بینی کارایی سرمایه‌گذاری شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران را دارد.

-کامرانی و عابدینی (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان تدوین مدل کشف تقلب صورت‌های مالی با استفاده از روش‌های شبکه عصبی مصنوعی و ماشین‌بردار پشتیبانی در شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران در دوره زمانی ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ پرداختند. تحقیقات اخیر مشخص کرده است که سرمایه‌گذاران در فرایند تصمیم‌گیری، شرکت‌هایی را انتخاب می‌کنند که سود آنها از پایداری بالاتر و در واقع از کیفیت بالاتری برخوردار باشد. نتایج نشان داد که در بخش آموزش، قدرت پیش‌بینی الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان حدود ۶۸ درصد و در آزمون حدود ۶۱ درصد بوده است. همچنین قدرت پیش‌بینی الگوریتم شبکه عصبی در بخش آموزش ۶۷ درصد و در آزمون ۱۶ درصد بوده است.

-قنبرزاده و مرادیان (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان کند و کاو تحلیلی در گزارشگری مالی مدل کسب و کار با استفاده از منطق فازی با هدف افشای اطلاعات مدل کسب و کار، به کاهش شکاف اطلاعاتی، بهبود اعتبار گزارشگری مالی و محتوای اطلاعاتی صورتهای مالی می‌باشد. یافته‌های پژوهش نشان داد که خبرگان تمامی ابعاد و مؤلفه‌های گزارشگری مدل کسب و کار را تأیید کردند. همچنین، نتایج مبین این است، بعد شفافیت و روایی و بعد پاسخ‌گویی اجتماعی بیشترین اهمیت را دارند

- سلیمانی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهشی با عنوان ارائه مدل پیشنهادی برای سنجش پایداری مالی شرکت با استفاده از روش اکونوفیزیک و شبکه عصبی مصنوعی با استفاده

از نمونه‌ای متشکل از ۱۳۲ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ پرداختند. نتایج بدست آمده از فرضیه اول نشان می‌دهد که پیش‌بینی پایداری مالی مبتنی بر روش اکونوفیزیک می‌تواند نتایج بهتری را ارائه دهد. همچنین بر اساس نتیجه فرضیه دوم پیش‌بینی پایداری مالی مبتنی بر روش بیزی می‌تواند نتایج بهتری را ارائه دهد. در نهایت، با مقایسه روش اکونوفیزیک و روش بیزی در خصوص پیش‌بینی پایداری مالی شرکت، می‌توان به این نتیجه دست یافت که پیش‌بینی پایداری مالی مبتنی بر روش اکونوفیزیک نتایج بهتری را نسبت به روش بیزی ارائه می‌دهد.

- عزیزی (۱۴۰۰) در پژوهش خود با عنوان مدل بندی و تعیین توان مدیریت سرمایه در گردش در پیش‌بینی ورشکستگی مالی شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی به بررسی ۱۲۰ شرکت از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران طی سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۸ پرداخت. به منظور بررسی توان مدیریت سرمایه در گردش در پیش‌بینی ورشکستگی مالی شرکت‌ها، به مقایسه مدل‌های پژوهش با توجه و بدون توجه به متغیر مدیریت سرمایه در گردش بر مبنای پنج مدل شبکه عصبی پرسپترون چند لایه، ماشین بردار پشتیبان، درخت تصمیم، رگرسیون لجستیک و تحلیل ممیزی چندگانه پرداخته شده است. نتایج مقایسه مدل‌های پیش‌بینی ورشکستگی نشان داد مدل شبکه عصبی پرسپترون چند لایه، نسبت به سایر مدل‌ها دارای بیشترین قدرت در پیش‌بینی شرکت‌ها از لحاظ ورشکستگی مالی و سالم بودن است. همچنین، نتایج مقایسه مدل‌ها نشان داد با توسعه مدل پژوهش، از طریق وارد کردن متغیر مدیریت سرمایه در گردش، خطای آموزش مدل شبکه عصبی پرسپترون چند لایه به مقدار ۰.۳۶، کاهش و بر دقت مدل تا ۷۵ درصد افزوده می‌شود.

- پازوکی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود به بررسی کاربرد هوش مصنوعی در شناسایی عوامل عملکردی مؤثر بر سلامت مالی پرداختند. بدین منظور از اطلاعات ۳۱۱ شرکت طی سالهای ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۸ استفاده شد. معیارهای عملکرد حسابداری مورد استفاده در این تحقیق ریسک سیستماتیک، نسبت بدهی بلندمدت به کل داراییها، نسبت دارایی جاری به کل داراییها، نسبت سرمایه در گردش، نسبت آنی، نسبت حساب دریافتی به کل دارایی، بازده دارایی، رشد شرکت، رشد فروش، می‌باشند.



نتایج نشان داد روش الگوریتم هوش مصنوعی با قدرت بیش از ۳۱ درصد توانایی پیش‌بینی سلامت مالی شرکت‌ها را دارد و همچنین از بین معیارهای عملکرد مالی، رشد شرکت، بازده دارایی، رشد فروش و نسبت دارایی جاری به دارایی‌ها جهت تبیین سلامت مالی شرکت‌ها دارای بالاترین میزان تأثیرگذاری هستند.

-احمدخان بیگی و عبدالوند (۱۳۹۶) در پژوهشی به بررسی پیش‌بینی قیمت سهام با رویکرد ترکیبی شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم رقابت استعماری مبتنی بر تئوری آشوب با استفاده از اطلاعات قیمتی روزانه سهام شرکت ایرانخودرو بین سالهای ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۵ به آموزش شبکه عصبی با الگوریتم‌های بهینه‌سازی مختلف پرداختند. نتایج حاکی از آن است که رویکرد پیشنهادی از عملکرد بهتری نسبت به سایر رویکردهای پیشین برخوردار می‌باشد. صالحی و همکاران (۱۳۹۵) به بررسی مقایسه‌ای پیش‌بینی تغییرات شاخص قیمت سهام در نهادهای پولی با استفاده از هوش مصنوعی برای سالهای ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۲ با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی پرداختند. نتایج پژوهش نشان داد الگوریتم‌های پیشنهادی فوق در مجموع توانایی بالایی در پیش‌بینی شاخص قیمت سهام در نسبت سایر الگوریتم‌های ANFIS بورس اوراق بهادار تهران دارد و در این بین الگوریتم فوق‌الذکر عملکرد بهتری در پیش‌بینی تغییرات شاخص قیمت سهام داشت.

-عبداله‌ی، احمد (۱۳۹۵) در پژوهشی با عنوان استفاده از الگوریتم ژنتیک جهت بهینه‌سازی موازنه بین زمان، بها، کیفیت و ریسک در پروژه‌های عمرانی و طرحهای سرمایه‌گذاری با هدف بهینه‌سازی بین اجزاء هرم بقاء شامل زمان، هزینه، کیفیت و ریسک در پروژه‌های عمرانی و طرحهای سرمایه‌گذاری پرداخت. در مقاله فوق در راه بهینه‌سازی اجزاء هرم بقاء از نوعی الگوریتم ژنتیک استفاده شده است که به این منظور پنج حالت مختلف روی مسئله‌ی مورد نظر پیاده‌سازی شد. در چهار حالت به بهینه‌سازی هر یک از عوامل زمان، بها، کیفیت و ریسک به طور جداگانه پرداخته شد. در آخر هر چهار عامل به طور همزمان در نظر گرفته شد. با توجه به نتایج به دست آمده و مقایسه با نتایج تحقیقات پیشین باید گفت که جوابها و راهحل‌های این روش در حد بهترین جواب، دقیق‌ترین روشها است. همچنین این الگوریتم این امکان را دارد تا حسابدار مدیریت با ثابت نگهداشتن مقدار یک قلم، بهینه‌سازی را بین سایر اجزا انجام

دهد. به عنوان نمونه کیفیت مورد انتظار را در یک مقدار حداقل تعریف و بهینه‌سازی را بین سایر اجزا انجام داده و از این طریق اقدام به برنامه‌ریزی برای انتخاب نوع و ویژگی‌های محصولات و خدمات نمایند.

- پور زمانی (۱۳۹۳) در پژوهشی با عنوان مقایسه کارایی تکنیک‌های تجزیه و تحلیل درونی و مقایسه‌ای داده در الگوریتم ژنتیک غیرخطی جهت پیش‌بینی سودآوری شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران برای سالهای ۱۳۷۱ تا ۱۳۹۱ پرداخت. نتایج نشان که مدل الگوریتم ژنتیک غیرخطی مبتنی بر تجزیه و تحلیل درونی داده‌ها با دقت ۰۴,۹۰ درصد دارای توانمندی بیشتری در پیش‌بینی سودآوری نسبت به مدل الگوریتم ژنتیک غیرخطی مبتنی بر تجزیه و تحلیل مقایسه‌ای داده‌ها با دقت ۸۵,۷۲ درصد می‌باشد.

- پور زمانی و کلانتری (۱۳۹۲) در پژوهشی با عنوان مقایسه قدرت پیش‌بینی بحران مالی توسط تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی پرداختند. به منظور بررسی قدرت پیش‌بینی بحران مالی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران میان سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۹ از الگوریتم ژنتیک خطی و غیرخطی و شبکه عصبی استفاده شد. نتایج آزمون مک‌نمار برای تکنیک‌های الگوریتم ژنتیک غیرخطی و شبکه عصبی نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین نتایج الگوریتم ژنتیک خطی و غیرخطی با شبکه عصبی وجود ندارد. اگرچه دقت پیش‌بینی الگوریتم ژنتیک غیر خطی (۹۰ درصد) و الگوریتم ژنتیک خطی (۸۰ درصد) بیشتر از شبکه عصبی (۷۰ درصد) است ولی این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نیست.

- سجادی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی کاربرد سیستم‌های خبره در فرآیند حسابرسی پرداختند. نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد، بکارگیری سیستم‌های خبره موجب افزایش کارایی و کاهش هزینه‌های حسابرسی و تصمیم‌گیریهای منطقی در فرآیند حسابرسی خواهد شد

- فرهمند و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش به بررسی فناوری سیستم‌های خبره حسابداری؛ استراتژیهای مدیریت اکتساب دانش پرداختند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از دانش ضمنی در سیستم‌های خبره حسابداری باید به گونه‌ای باشد که بر پایه‌ای از دانش صریح بنا گردد.

- مهدوی و محمدی (۱۳۸۹) به بررسی کاربرد سامانه‌های خبره در حسابرسی پرداختند. نتایج حاکی از آن است که حساب‌رسان هیچگاه بر نتایج حاصل از سامانه‌های خبره اتکا نمی‌کنند، مگر با در نظر گرفتن سایر شواهد حمایت‌کننده. چرا که این سامانه‌های خبره فقط به عنوان یک وسیله‌ی کمکی هستند و اظهارنظر اصلی توسط حساب‌رسی ارائه می‌شود و مسئولیت این اظهارنظر نیز بر عهده‌ی حساب‌رسان است. بنابراین، حساب‌رسان اگر از سامانه‌های خبره همراه سایر شواهد توضیحی استفاده کنند، می‌توانند تصمیم‌گیری بهتر و اظهارنظر مناسب ارائه دهند.

## تحقیقات خارجی

-اوما<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۲۴) رابطه بین سرمایه فکری سبز و عملکرد پایدار را با نقش میانجی قابلیت تحلیل کلان‌داده بررسی کرد. KN نتایج نشان داد که سرمایه فکری سبز تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد پایدار دارد و قابلیت تحلیل کلان‌داده این رابطه را تقویت می‌کند. یافته‌ها اهمیت ادغام فناوری‌های پیشرفته با منابع دانشی سبز را برای دستیابی به مزیت رقابتی پایدار تأیید کرد.

-هوانگو همکاران (۲۰۲۴) بر نقش میانجی نوآوری سبز در رابطه بین سرمایه فکری سبز و عملکرد شرکت تمرکز داشتند. با استفاده از داده‌های ۳۱۲ شرکت تولیدی، نتایج نشان داد که سرمایه انسانی سبز، سرمایه ساختاری سبز و سرمایه رابطه‌ای سبز از طریق نوآوری سبز بر عملکرد مالی و زیست‌محیطی تأثیر می‌گذارند. این مطالعه اهمیت سرمایه‌گذاری در توسعه قابلیت‌های سبز را برجسته کرد.

-ثرونک و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۲۴) رابطه بین سرمایه فکری و عملکرد شرکت را در بازارهای نوظهور بررسی کردند. با تحلیل داده‌های ۴۲۸ شرکت از کشورهای آسیایی، نتایج نشان داد که سرمایه انسانی، سرمایه ساختاری و سرمایه رابطه‌ای تأثیر مثبت و معناداری بر

<sup>1</sup> : Umar, M., Sial, M. S., Xu, Y., Cherian, J., & Comite

<sup>2</sup> Truong et al. (۲۰۲۴)

عملکرد مالی و نوآوری دارند. مطالعه تأکید کرد که در بازارهای نوظهور، سرمایه انسانی قوی‌ترین پیش‌بینی‌کننده عملکرد است.

-شهزاد و همکاران (۲۰۲۴) تأثیر سرمایه فکری سبز بر عملکرد زنجیره تأمین سبز را با نقش تعدیل‌کننده حسابداری مدیریت زیست‌محیطی و استراتژی زیست‌محیطی بررسی کردند. نتایج حاصل از ۳۸۵ شرکت تولیدی نشان داد که سرمایه فکری سبز تأثیر مثبتی بر عملکرد زنجیره تأمین سبز دارد و این رابطه در حضور حسابداری مدیریت زیست‌محیطی و استراتژی زیست‌محیطی قوی‌تر می‌شود.

-لی و همکاران (۲۰۲۲) پژوهش آن‌ها رابطه متقابل بین سرمایه فکری و عملکرد شرکت را در بخش تولید چین بررسی کرد. با استفاده از داده‌های ۵۶۷ شرکت، نتایج نشان داد که سرمایه فکری و عملکرد شرکت رابطه دوطرفه و تقویت‌کننده دارند. سرمایه انسانی قوی‌ترین تأثیر را بر عملکرد داشت و عملکرد بالا نیز به تقویت سرمایه فکری کمک می‌کرد.

-وانگ و همکاران (۲۰۲۱) این مطالعه سیاست زیست‌محیطی سرمایه فکری سبز و استراتژی نوآوری سبز را برای پایداری عملکرد بررسی کرد. نتایج حاصل از ۲۹۸ شرکت تایوانی نشان داد که سرمایه فکری سبز از طریق استراتژی نوآوری سبز بر عملکرد پایدار تأثیر می‌گذارد. سیاست‌های زیست‌محیطی دولتی نقش تسهیل‌کننده‌ای در این رابطه داشتند.

### مواد و روش‌ها:

این پژوهش با رویکرد کمی و روش پیمایشی مقطعی به بررسی تأثیر دانش مبتنی بر هوش مصنوعی بر سرمایه فکری سبز و عملکرد حسابداری می‌پردازد. انتخاب متخصصان حسابداری استان خراسان رضوی به‌عنوان جامعه آماری بر اساس استدلال نظری و عملی استوار است؛ این متخصصان به‌طور فعال با حجم گسترده‌ای از داده‌های مالی و غیرمالی سروکار دارند و الزامات انطباق پیچیده را مدیریت می‌کنند که دانش مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند بر اثربخشی آن‌ها تأثیر قابل‌توجهی بگذارد (بین‌نشان<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۵). یافته‌های این پژوهش می‌تواند پیامدهای مفیدی برای سایر

<sup>1</sup> Bin-Nashwan et al



بخش‌های خدمات‌محور با ویژگی‌های مشابه—نظارت نظارتی سخت‌گیرانه، رویکردهای داده‌محور و نیاز به تخصص فنی بالا—ایجاد کند (برینجوفلسون، ۲۰۱۷).

پژوهش از ۴۴ شاخص برای ارزیابی ۶ سازه اصلی استفاده کرد: (۱) دانش مبتنی بر هوش مصنوعی (AIK)، (۲) سرمایه انسانی سبز (GHC)، (۳) سرمایه ساختاری سبز (GSC)، (۴) سرمایه رابطه‌ای سبز (GRC)، (۵) فرهنگ پایداری (SUC)، و (۶) عملکرد حسابداری. گویه‌ها از مقیاس‌های معتبر موجود اقتباس و برای زمینه حسابداری تطبیق داده شدند (چرچیل<sup>۱</sup>، ۱۹۷۹) AIK به‌عنوان فناوری‌های هوش مصنوعی—شامل یادگیری ماشین، پردازش زبان طبیعی و تحلیل داده‌های پیشرفته—که برای مدیریت و انتشار دانش در شرکت‌های حسابداری طراحی شده‌اند، تعریف شد (نیشانت و همکاران، ۲۰۲۰). تمامی سازه‌ها با مقیاس هفت‌درجه‌ای لیکرت (۱ = کاملاً مخالفم تا ۷ = کاملاً موافقم) اندازه‌گیری شدند (فیستاد<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰، ۲۰۱۰).

تحلیل داده‌ها با استفاده از SmartPLS نسخه ۴ (PLS-SEM) انجام شد. آزمون Mardia نشان داد توزیع داده‌ها غیرنرمال است که استفاده از PLS-SEM را توجیه می‌کند (رینگل<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). تحلیل در دو مرحله انجام شد: (۱) ارزیابی مدل اندازه‌گیری برای بررسی روایی و پایایی، و (۲) ارزیابی مدل ساختاری برای آزمون فرضیه‌ها برای ارزیابی معناداری، از بوت‌استرپ با ۵۰۰ نمونه مجدد استفاده شد. و اثرات تعدیل‌کننده با رویکرد ضرب متغیرهای استاندارد شده بررسی شدند (چین و هنسeler<sup>۴</sup>، ۲۰۱۰).

### یافته‌ها:

نتایج نشان می‌دهد که هوش مصنوعی پتانسیل قابل توجهی برای ارتقای قابلیت‌های داخلی (GHC) و (GSC) دارد که مستقیماً به بهبود عملکرد حسابداری منجر می‌شود. همچنین عدم تأثیر مستقیم AIK بر GRC نشان‌دهنده نیاز به رویکردهای استراتژیک‌تر برای استفاده از هوش مصنوعی در تعاملات با ذی‌نفعان خارجی است. نتایج تحلیل نشان می‌دهد که دانش مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر معناداری بر دو

<sup>1</sup> Churchill,

<sup>2</sup> ; Finstad

<sup>3</sup> ; Ringle et al

<sup>4</sup> Henseler & Chin, (۲۰۱۰).

جنبه داخلی GIC، یعنی سرمایه انسانی سبز (GHC) و سرمایه ساختاری (GSC) داشته، در حالی که هیچ تأثیری بر سرمایه رابطه‌ای سبز (GRC) نداشته است. ابعاد داخلی، یعنی GHC و GSC، تأثیر معناداری بر عملکرد حسابداری در جنبه‌های مختلف از جمله کارایی، دقت، انطباق با استانداردهای زیست‌محیطی، نوآوری در گزارش‌دهی و به‌موقع بودن داشتند. مشخص شد که فرهنگ پایداری به‌طور معناداری ارتباط بین ابعاد GIC و عملکرد شرکت‌های حسابداری را تعدیل می‌کند.

### بحث و نتیجه‌گیری :

در سیستم اقتصادی امروز دنیا، هم‌زمان با پیشرفت‌های سریع در زمینه تکنولوژی اطلاعات، تهیه و ارائه گزارش صحیح مالی و سایر اطلاعات اقتصادی به مراجع و مراکز تصمیم‌گیری دارای اهمیت بسیار بالایی می‌باشد. سیستم‌های مالی و مدیریتی در میان دارای نقش مهم و کلیدی جهت ایجاد دقت بالای اطلاعات فوق می‌باشند. دسترسی به اطلاعات دقیق و ارائه گزارش‌های به‌موقع موجب انجام تصمیم‌گیری بهینه می‌گردد. امور مالی به‌عنوان یکی از زیرساخت‌های هر سازمان، نقش اساسی در تحولات تکنولوژی ایفا می‌نماید و می‌توان از آن به‌عنوان ابزار توسعه تکنولوژی ایفا می‌نماید و می‌توان از آن به‌عنوان ابزار توسعه تکنولوژی نام برد. یکی از کارکردهای اصلی حسابداری مدیریت در سازمانها، حل مشکلات عملیاتی و افزایش کارایی شرکت‌هاست و می‌توان به‌عنوان عامل کلیدی در تحقق کارایی، صرفه اقتصادی، اثر بخشی و حرکت سیستم به سمت پاسخگویی نقش اساسی داشته باشد. از این‌رو بکارگیری تکنولوژیهای نو نقش بسزایی در پیشرفت و تکامل نیازهای اطلاعاتی و مالی ایجاد می‌نماید. سرعت بالای هوش مصنوعی در پردازش و محاسبات به‌اندازه‌های بالا است که انسان قادر به انجام آن نمی‌باشد. این مطالعه شواهد تجربی ارزشمندی را برای درک چگونگی تأثیر دانش آمیخته با هوش مصنوعی بر سرمایه فکری سبز و عملکرد شرکت‌های حسابداری ارائه می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که هوش مصنوعی پتانسیل قابل توجهی برای ارتقای قابلیت‌های داخلی (GHC) و (GSC) دارد که مستقیماً به بهبود عملکرد حسابداری منجر می‌شود (هوانگ و ترانگ، ۲۰۲۴). با این حال، تأثیر مستقیم آن بر روابط خارجی (GRC) محدود است و نیازمند مکمل‌های انسانی و استراتژیک است (بین ناشوان و همکاران، ۲۰۲۳).

یافته کلیدی دیگر، نقش حیاتی فرهنگ پایداری به عنوان یک تعدیل‌کننده است. وجود فرهنگ پایداری قوی، ارزش و تأثیر سرمایه فکری سبز را بر عملکرد شرکت تقویت می‌کند و همسویی استراتژیک بین منابع دانشی سبز، قابلیت‌های سازمانی و اهداف کلی پایداری را تضمین می‌نکماید (زالانو همکاران، ۲۰۲۳). این یافته با نظریه RBV-KBV همخوانی دارد که تأکید می‌کند منابع و قابلیت‌ها تنها در صورتی به مزیت رقابتی منجر می‌شوند که در بستر فرهنگی و استراتژیک مناسب قرار گیرند (احمد و همکاران، ۲۰۲۳).

این پژوهش به ادبیات موجود در زمینه سرمایه فکری، پایداری و هوش مصنوعی با ارائه یک چارچوب نظری یکپارچه (RBV-KBV) تعدیل‌شده با فرهنگ پایداری و شواهد تجربی در بخش حسابداری کمک می‌کند همچنین، این مطالعه نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند به دستیابی به اهداف توسعه پایدار کمک کند، اما باید با حاکمیت مناسب و فرهنگ سازمانی قوی همراه باشد (وینسو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۰). از منظر نظری، این مطالعه با ادغام RBV-KBV و فرهنگ پایداری، چارچوبی جامع برای درک تعاملات پیچیده بین فناوری، دانش سبز و عملکرد ارائه می‌دهد. یافته‌ها نشان می‌دهند که فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی نه به‌عنوان جایگزین، بلکه به‌عنوان تقویت‌کننده منابع انسانی و ساختاری عمل می‌کنند (خوولی، ۲۰۲۲). همچنین، نقش تعدیل‌کننده فرهنگ پایداری تأکید می‌کند که عوامل زمینه‌ای و فرهنگی در تبدیل منابع به عملکرد حیاتی هستند (زهران و همکاران، ۲۰۲۳). مطالعه از داده‌های مقطعی استفاده کرد که ارزیابی روابط علی بلندمدت را محدود می‌کند. همان‌طور که لی و خو در سال ۲۰۲۲ نشان دادند، رابطه بین سرمایه فکری و عملکرد دوطرفه و پویا است. تحقیقات طولی آینده می‌تواند این پویایی‌های بلندمدت را بررسی کند و تأثیر تدریجی سرمایه رابطه‌ای سبز را شناسایی کند. همچنین عدم تأثیر مستقیم AIK بر GRC نشان‌دهنده نیاز به رویکردهای استراتژیک‌تر برای استفاده از هوش مصنوعی در تعاملات با ذی‌نفعان خارجی است. (نیشنان و همکاران در سال ۲۰۲۰ تأکید کردند که هوش مصنوعی باید با حاکمیت

<sup>1</sup> Vinuesa et al., ۲۰۲۰;

<sup>2</sup> Zahlan et al., ۲۰۲۳



مناسب و رویکردهای انسان‌محور همراه باشد. تحقیقات آینده می‌تواند بر توسعه راهکارهایی برای غلبه بر این محدودیت تمرکز کند.

اگرچه ادبیات رو به رشدی به رابطه بین سرمایه فکری سبز (GIC) و عملکرد شرکت جلب شده است، اطلاعات کمی درباره نحوه تقویت سرمایه فکری سبز و در نهایت عملکرد شرکت توسط فناوری‌های هوش مصنوعی وجود دارد. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر دانش مبتنی بر هوش مصنوعی بر GIC در شرکت‌های حسابداری و در نتیجه ارتقای احتمالی عملکرد آن‌ها انجام شده است. با تکیه بر رویکرد تحقیق کمی که برای جمع‌آوری داده‌ها از شرکت‌های حسابداری به کار رفته است، نتایج تحلیل نشان می‌دهد که دانش مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیر معناداری بر دو جنبه داخلی GIC، یعنی سرمایه انسانی سبز (GHC) و سرمایه ساختاری (GSC) داشته، در حالی که هیچ تأثیری بر سرمایه رابطه‌ای سبز (GRC) نداشته است. ابعاد داخلی، یعنی GHC و GSC، تأثیر معناداری بر عملکرد حسابداری در جنبه‌های مختلف از جمله کارایی، دقت، انطباق با استانداردهای زیست‌محیطی، نوآوری در گزارش‌دهی و به‌موقع بودن داشتند. مشخص شد که فرهنگ پایداری به‌طور معناداری ارتباط بین ابعاد GIC و عملکرد شرکت‌های حسابداری را تعدیل می‌کند.

بر اساس نتایج ما، این مطالعه برخی توصیه‌های عملی را به ذی‌نفعان پیشنهاد می‌کند: با ادغام دانش مبتنی بر هوش مصنوعی، به شرکت‌های حسابداری توصیه می‌شود که به سرمایه‌گذاری در برنامه‌های آموزشی گسترده با تمرکز بر شیوه‌های پایداری و اصول حسابداری سبز توجه کنند. ادغام چارچوب‌های دانشی تقویت‌شده با هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی GHC را با دادن دسترسی به کارکنان و متخصصان به منابع پیشرفته و داده‌های لحظه‌ای که می‌تواند درک آن‌ها از شیوه‌های پایداری را تقویت کند، ارتقا دهد. با پذیرش بینش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، شرکت‌ها می‌توانند به‌طور مؤثر مهارت‌های کارکنان خود را در مفاهیم حسابداری سبز ارتقا دهند و آن‌ها را قادر سازند تا ابتکارات پایدار را در مدل کسب‌وکار خود ادغام کنند. بنابراین، این امر می‌تواند منجر به فعالیت‌های حسابداری نوآورانه مرتبط با پایداری شود و عملکرد کلی شرکت را بهبود بخشد. علاوه بر این، تلاش‌ها باید به سمت نقش حیاتی دانش مبتنی بر هوش مصنوعی در تقویت GSC از طریق خودکارسازی فرآیندهای



پایداری، افزایش دقت گزارش‌دهی و جاسازی معیارهای پایداری در سیستم‌های حسابداری معطوف شود. به‌عنوان مثال، راه‌حل‌های هوش مصنوعی پتانسیل کارآمدتر و دقیق‌تر کردن جمع‌آوری و تحلیل داده‌های زیست‌محیطی را دارند و به شرکت‌های حسابداری اجازه می‌دهند رویه‌های گزارش‌دهی پایداری مؤثرتر و دقیق‌تری را اتخاذ کنند. با ادغام دانش تقویت‌شده با هوش مصنوعی در ساختارها و فرآیندهای سبز در شرکت‌های حسابداری، می‌توان ساختارها و سیاست‌های پایداری قوی ایجاد کرد و ابتکارات سبز را به‌طور مداوم ادغام نمود. تحلیل مؤثر مجموعه داده‌های گسترده با استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی می‌تواند برنامه‌ریزی بلندمدت و تصمیم‌گیری استراتژیک را در راستای اهداف پایداری تسهیل کند. حوزه دیگری که نیاز به توجه بیشتر دارد، سرمایه رابطه‌ای سبز و نحوه استفاده شرکت‌های حسابداری از سیستم‌های دانش مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهبود مشارکت ذی‌نفعان است. این کار می‌تواند از طریق ارتباط شفاف و مبتنی بر داده درباره پایداری انجام شود. راه‌حل‌های هوش مصنوعی می‌توانند به این شرکت‌ها کمک کنند تا اعتماد را ارتقا دهند و با ذی‌نفعان به‌طور مؤثرتری همکاری کنند. پیشنهاد می‌شود که شرکت‌هایی که فرهنگ پایداری قوی پشتیبانی‌شده با بینش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی دارند، بهتر قادر به برآوردن نیازهای ذی‌نفعان و همسوسازی ابتکارات سبز خود با انتظارات بازار هستند. با بهره‌گیری از قابلیت‌های هوش مصنوعی در تقویت فعالیت‌های پایداری، شرکت‌ها پتانسیل نشان دادن شیوه‌های پایداری قوی و تقویت سرمایه رابطه‌ای خود را دارند. این امر به نوبه خود می‌تواند منجر به بهبود انطباق، کارایی و نوآوری در عملکرد شرکت‌های حسابداری شود.

با این حال، علی‌رغم پیامدهای امیدوارکننده این مطالعه، برخی محدودیت‌ها باید مورد تأکید قرار گیرند. این مطالعه از پیمایش مقطعی استفاده کرده و روابط بین هوش مصنوعی و GIC، و عملکرد شرکت‌های حسابداری را در یک نقطه زمانی خاص ثبت کرده است. با توجه به محدودیت این رویکرد در ارزیابی اثرات علی بلندمدت، تحقیقات طولی آینده می‌تواند بینش‌های عمیق‌تری درباره تکامل چنین مدلی ارائه دهد. علاوه بر این، از آنجا که شرکت‌های حسابداری در محیط‌های نظارتی و بازار خاصی فعالیت می‌کنند، این احتمالاً بر پذیرش هوش مصنوعی و شیوه‌های پایداری تأثیر می‌گذارد. بر

این اساس، برخی عوامل بیرونی حیاتی از جمله رقابت بازار، فشارهای نظارتی و انتظارات مشتریان که ممکن است بر توسعه سرمایه فکری سبز و عملکرد تأثیر بگذارند، در مدل گنجانده نشدند. در نهایت، مطالعه ما بر بخش خدمات محور (شرکت‌های حسابداری) تکیه کرده است، که این ممکن است تعمیم نتایج به سایر بخش‌ها را محدود کند. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده با گنجاندن صنایع متنوع، نمونه گسترش یابد.

### منابع و مآخذ

-پازوکی، پریسا؛ صراف، فاطمه؛ جعفری، محبوبه و باغانی، علی. (۱۴۰۰). کاربرد هوش مصنوعی در شناسایی عوامل عملکرد مؤثر بر سلامت مالی. فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره چهل و هشتم، صص ۳۹۰-۳۷۱. ۳.

- پور زمانی، زهرا و کلانتری، حسن. (۱۳۹۲). مقایسه قدرت پیش‌بینی بحران مالی توسط تکنیک‌های مختلف هوش مصنوعی. فصلنامه پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، سال پنجم، شماره هفدهم، صص ۶۴-۳۳.

-پور زمانی، زهرا. (۱۳۹۳). مقایسه کارایی تکنیک‌های تجزیه و تحلیل درونی و مقایسه‌ای داده در الگوریتم ژنتیک غیرخطی جهت پیش‌بینی سودآوری شرکت‌ها. فصلنامه پژوهش‌های حسابداری مالی و حسابرسی، سال ۶، شماره ۲۳، صص ۱۳۱-۱۱۷.

-خالقی‌زاده دهکردی، مریم؛ صراف، فاطمه و نجفی مقدم، علی. (۱۴۰۱). کاربرد الگوریتم هوش مصنوعی در پیش‌بینی کارایی سرمایه‌گذاری با تأکید بر نقش معیارهای مدیریت ریسک. فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، دوره ۱۱، شماره ۲

(پیاپی ۴۲)، صص ۴۳۴-۴۱۳.

- سجادی، سید حسین؛ جمالی، کامران و کرمشاهی، بهنام. (۱۳۹۲). کاربرد سیستم‌های خبره در فرآیند حسابرسی. نشریه پژوهش‌های حسابداری، شماره ۱۰.  
- سلیمانی، مولود؛ احمدی، فائق؛ رنجبر، محمدحسین و وکیلی‌فرد، حمیدرضا. (۱۴۰۰). ارائه مدل پیشنهادی برای سنجش پایداری مالی شرکت با استفاده از روش اکونوفیزیک و شبکه عصبی مصنوعی، فصلنامه مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار، شماره ۴۶، صص ۱-۲۲.

- عبدالهی، احمد و خوزین، علی. (۱۳۹۵). استفاده از الگوریتم ژنتیک جهت بهینه‌سازی موازنه بین زمان، بها، کیفیت و ریسک در پروژه‌های عمرانی و طرح‌های سرمایه‌گذاری. فصلنامه مطالعات حسابداری و حسابرسی، سال پنجم، شماره ۲۰، صص ۱-۳۰.  
- عزیزی، صدیقه. (۱۴۰۰). مدلبندی و تعیین توان مدیریت سرمایه در گردش در پیش‌بینی ورشکستگی مالی شرکت‌ها با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی. نشریه علمی دانش مالی تحلیل اوراق بهادار، دوره ۱۴، شماره ۳ (پیاپی ۵۱)، صص ۱۹۰-۱۷۱.  
- فرهمند، محمد؛ نقی‌زاده، رضا و نقی‌زاده، محمد. (۱۳۸۹). چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران، فناوری سیستم‌های خبره حسابداری؛ استراتژیهای مدیریت اکتساب دانش، دوره ۴.

-Abdelfattah, F., Salah, M., Dahleez, K., Darwazeh, R., & Al Halbusi, H. (2024). The future of competitive advantage in Oman: Integrating green product innovation, AI, and intellectual capital in business strategies. International Journal of Innovation Studies, 8 (2), 154-171.

- Ahmad, M., Ahmed, Z., Gavurova, B., & Oláh, J. (2023). Financial development, technological innovation, and environmental quality: Evidence from high and middle-income countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(3), 5906-5924.
- Ahmed, R. R., Streimikiene, D., Rolle, J. A., & Pham, A. D. (2023). The COVID-19 pandemic and the antecedents for the impulse buying behavior of US citizens. *Journal of Competitiveness*, 12(1), 5-27.
- Alavi, M., & Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136.
- AL-Khatib, A. W., & Shuhaiber, A. (2022). Green intellectual capital and green supply chain performance: Does big data analytics capabilities matter? *Sustainability*, 14 (16),.
- Almansour, M. (2024). How do green intellectual and co-creational capitals drive artificial intelligence innovation and green innovation in start-ups? *European Journal of Innovation Management*.
- Anh, N. T. M., Hoa, L. T. K., Thao, L. P., Nhi, D. A., Long, N. T., Truc, N. T., & Ngoc Xuan, V. (2024). The effect of technology readiness on adopting artificial intelligence in accounting and auditing in Vietnam. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(1), 27.
- Arda, O. A., Montabon, F., Tatoglu, E., Golgeci, I., & Zaim, S. (2023). Toward a holistic understanding of sustainability in corporations: Resource-based view of sustainable supply chain management. *Supply Chain Management: International Journal*, 28(2), 193-208
- Asiaei, K., Jusoh, R., Barani, O., & Asiaei, A. (2022). How does green intellectual capital boost performance? The mediating role of environmental performance measurement systems. *Business Strategy and the Environment*, 31(4), 1587-1606.
- Azmi, Z., Erlina, E., Muda, I., & Erwin, K. (2024). Exploring the use of knowledge-based view in accounting and the business environment. *EKOMBIS REVIEW: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis*, 12(3), 3203-3212
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120.
- Bayraktaroglu, A. E., Calisir, F., & Baskak, M. (2019). Intellectual capital and firm performance: An extended VAIC model. *Journal of Intellectual Capital*, 20(3), 406-425.
- Bharadwaj, A. S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: An empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24(1), 169-196.
- Bin-Nashwan, S. A., Li, J. Z., Jiang, H., Bajary, A. R., & Ma'aji, M. M. (2025). Does AI adoption redefine financial reporting accuracy, auditing efficiency, and information asymmetry? An integrated model of TOE-TAM-RDT and big data governance. *Computers in Human Behavior Reports*, 17, Article 100572.
- Bin-Nashwan, S. A., & Muneeza, A. (2023). Investment decisions in digital sukuk in the time of COVID-19: Do tax incentives matter? *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 13(1), 589-613.



- Bin-Nashwan, S. A., Sadallah, M., & Bouteraa, M. (2023). Use of ChatGPT in academia: Academic integrity hangs in the balance. *Technology in Society*, 75, Article 102370.
- Bin-Nashwan, S. A., Shah, M. H., Abdul-Jabbar, H., & Al-Ttaffi, L. H. A. (2023). Socialrelated factors in integrated UTAUT model for ZakaTech acceptance during the COVID-19 crisis. *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, 14(8), 1383–1403.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). The business of artificial intelligence. *Harvard Business Review*, 95(7), 3-11.
- Cameron, K. S., & Quinn, R. E. (2011). Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework (3rd ed.). Jossey-Bass.
- Chan, D. Y., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Innovation and practice of continuous Auditing1. In *Continuous auditing* (pp. 271–283). Emerald Publishing Limited.
- Channuntapipat, C., Chen, C. J., Huang, J. W., & Hsiao, Y. C. (2010). Knowledge management and innovativeness: The role of organizational climate and structure. *International Journal of Manpower*, 31(8), 848-870.
- Chen, H., Chiang, R. H., & Storey, V. C. (2012). Business intelligence and analytics: From big data to big impact. *MIS Quarterly*, 36(4), 1165-1188.
- Cicerone, G., Faggian, A., Montresor, S., & Rentocchini, F. (2023). Regional artificial intelligence and the geography of environmental technologies: Does local AI knowledge help regional green-tech specialization? *Regional Studies*, 57(2)
- Cubric, M. (2020). Drivers, barriers and social considerations for AI adoption in business and management: A tertiary study. *Technology in Society*, 62, Article 101257.
- Curado, C. (2008). Perceptions of knowledge management and intellectual capital in the banking industry. *Journal of Knowledge Management*, 12(3), 141-155.
- Cuthbertson, R. W., & Furseth, P. I. (2022). Digital services and competitive advantage: Strengthening the links between RBV, KBV, and innovation. *Journal of Business Research*, 152, 168–17.6
- Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial intelligence for the real world. *Harvard Business Review*, 96(1), 108-116.
- Denison, D. R. (1990). Corporate culture and organizational effectiveness. John Wiley & Sons.
- Douglas, S. P., & Craig, C. S. (2007). Collaborative and iterative translation: An alternative approach to back translation. *Journal of International Marketing*, 15(1), 30–43.
- Dutt, R. (2020). The impact of artificial intelligence on healthcare insurances. In *Artificial intelligence in healthcare* (pp. 271–293). Academic Press
- Eccles, R. G., Ioannou, I., & Serafeim, G. (2014). The impact of corporate sustainability on organizational processes and performance. *Management Science*, 60(11), 2835–2857.
- Edvinsson, L., & Malone, M. S. (1997). Intellectual capital: Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower. Harper Business.
- Enholm, I. M., Papagiannidis, E., Mikalef, P., & Krogstie, J. (2022). Artificial intelligence and business value: A literature review. *Information Systems Frontiers*, 24(5), 1709–1734.

- Epstein, M. J., & Buhovac, A. R. (2014). Making sustainability work: Best practices in managing and measuring corporate social, environmental, and economic impacts (2nd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122.
- Goralski, M. A., & Tan, T. K. (2020). Artificial intelligence and sustainable development. *International Journal of Management in Education*, 18(1), Article 100330.
- Grant, R. M. (1996). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122.
- Grewal, J., Riedl, E. J., & Serafeim, G. (2019). Market reaction to mandatory nonfinancial disclosure. *Management Science*, 65(7), 3061-3084.
- Hart, S. L., & Dowell, G. (2011). Invited editorial: A natural-resource-based view of the firm: Fifteen years after. *Journal of Management*, 37(5), 1464-1479.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135.
- Hoang Thanh, N., & Truong Cong, B. (2024). Investigating the mediating role of green performance measurement systems in the nexus between green intellectual capital and environmental performance. *Social Responsibility Journal*. <https://doi.org/10.1108/SRJ-11-2023-0663>.
- Hsiao, P. C. K., de Villiers, C., Horner, C., & Oosthuizen, H. (2022). A review and synthesis of contemporary sustainability accounting research and the development of a research agenda. *Accounting and Finance*, 62(4), 4453-4483
- Hsu, I. C., & Sabherwal, R. (2012). Relationship between intellectual capital and knowledge management: An empirical investigation. *Decision Sciences*, 43(3), 489-524.
- Jing, H., & Zhang, S. (2024). The impact of artificial intelligence on ESG performance of manufacturing firms: The mediating role of ambidextrous green innovation. *Systems*, 12(11), 499.
- Kamukama, N., & Sulait, T. (2017). Intellectual capital and competitive advantage in Uganda's microfinance industry. *African Journal of Economic and Management Studies*, 8(4), 498-514.
- Ketrapakorn, N., & Kantabutra, S. (2022). Toward an organizational theory of sustainability culture. *Sustainable Production and Consumption*, 32, 638-654
- Khanlarov, A., Safarova, N., & Bayramov, E. (2020). The role of sustainability culture in green intellectual capital development. *International Journal of Organizational Analysis*, 28(5), 1089-1106.
- Li, W., Bhutto, M. Y., Waris, I., & Hu, T. (2023). The nexus between environmental corporate social responsibility, green intellectual capital and green innovation towards business sustainability: An empirical analysis of Chinese automobile manufacturing firms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1851.
- Liu, S., Yu, Q., Zhang, L., Xu, J., & Jin, Z. (2021). Does intellectual capital investment improve financial competitiveness and green innovation performance?

Evidence from renewable energy companies in China. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021(1), Article 9929202.

-Loureiro, S. M. C., Guerreiro, J., & Tussyadiah, I. (2021). Artificial intelligence in business: State of the art and future research agenda. *Journal of Business Research*, 129, 911–926.

-Lourenço, I. C., Branco, M. C., Curto, J. D., & Eugénio, T. (2012). How does the market value corporate sustainability performance? *Journal of Business Ethics*, 108, 417–428.

-Mansoor, A., Jahan, S., & Riaz, M. (2021). Does green intellectual capital spur corporate environmental performance through green workforce? *Journal of Intellectual Capital*, 22(5), 823–839.

-McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big data: The management revolution. *Harvard Business Review*, 90(10), 60-68.

-Meyer, J. P., & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61-89.

-Mikalef, P., Islam, N., Parida, V., Singh, H., & Altwaijry, N. (2023). Artificial intelligence (AI) competencies for organizational performance: A B2B marketing capabilities perspective. *Journal of Business Research*, 164, Article 113998.

-Milana, C., & Ashta, A. (2021). Artificial intelligence techniques in finance and financial markets: A survey of the literature. *Strategic Change*, 30(3), 189–209

-Nahapiet, J., & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), 242-266.

-Nishant, R., Kennedy, M., & Corbett, J. (2020). Artificial intelligence for sustainability: Challenges, opportunities, and a research agenda. *International Journal of Information Management*, 53, Article 102104.

-Nonaka, I. (2009). The knowledge-creating company. In *The economic impact of knowledge* (pp. 175–187). Routledge.

-Norzelan, N. A., Mohamed, I. S., & Mohamad, M. (2024). Technology acceptance of artificial intelligence (AI) among heads of finance and accounting units in the shared service industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, Article 123022.

-Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62-77.

-Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.

-Samadhiya, A., & Agrawal, R. (2024). Total productive maintenance and sustainability performance: Resource-based view perspective. *Benchmarking: An International Journal*, 31(7), 2177–2196.

-Schein, E. H. (1985). *Organizational culture and leadership*. Jossey-Bass.

-Shehzad, M. U., Zhang, J., Dost, M., Ahmad, M. S., & Alam, S. (2023). Linking green intellectual capital, ambidextrous green innovation and firms green performance: Evidence from Pakistani manufacturing firms. *Journal of Intellectual Capital*, 24(4), 974–1001

Stewart, T. A. (1997). *Intellectual capital: The new wealth of organizations*. Doubleday.

-Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319–1350.



- Truong, B. T. T., Nguyen, P. V., & Vrontis, D. (2024). Enhancing firm performance through innovation: The roles of intellectual capital, government support, knowledge sharing and knowledge management success. *Journal of Intellectual Capital*, 25(1), 188–209.
- Tsai, W. (2002). Social structure of “coopetition” within a multiunit organization: Coordination, competition, and intraorganizational knowledge sharing. *Organization Science*, 13(2), 179-190.
- Umar, M., Ahmad, A., Sroufe, R., & Muhammad, Z. (2024). The nexus between green intellectual capital, blockchain technology, green manufacturing, and sustainable performance. *Environmental Science and Pollution Research*, 31(10), 15026–15038.
- Wamba-Taguimdje, S. L., Wamba, S. F., Kamdjoug, J. R. K., & Wanko, C. E. T. (2020). Influence of artificial intelligence (AI) on firm performance: The business value of AI-based transformation projects. *Business Process Management Journal*, 26(7), 1893–1924.
- Wang, C. H., & Juo, W. J. (2021). An environmental policy of green intellectual capital: Green innovation strategy for performance sustainability. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3241–3254.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171-180.
- Wolters Kluwer. (2024). The power of AI: What accounting and tax professionals need to know. available at <https://www.wolterskluwer.com/en/expert-insights/the-power-of-ai>.
- Wu, W., & Yu, L. (2024). How does environmental corporate social responsibility affect technological innovation? The role of green entrepreneurial orientation and green intellectual capital. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), 3297–3328.
- Xu, J., & Li, J. (2022). The interrelationship between intellectual capital and firm performance: Evidence from China’s manufacturing sector. *Journal of Intellectual Capital*, 23(2), 313–341.
- Yu, Y., Zhang, M., & Huo, B. (2021). The impact of relational capital on green supply chain management and financial performance. *Production Planning & Control*, 32(10), 861–874.
- Yusliza, M. Y., Yong, J. Y., Tanveer, M. I., Ramayah, T., Faezah, J. N., & Muhammad, Z. (2020). A structural model of the impact of green intellectual capital on sustainable performance. *Journal of Cleaner Production*, 249, Article 119334.
- Zahlan, A., Ranjan, R. P., & Hayes, D. (2023). Artificial intelligence innovation in healthcare: Literature review, exploratory analysis, and future research. *Technology in Society*, 74, Article 102321.
- Zheng, W., Yang, B., & McLean, G. N. (2010). Linking organizational culture, structure, strategy, and organizational effectiveness: Mediating role of knowledge management. *Journal of Business Research*, 63(7), 763–771.