The effect of information technology resources on the environmental performance with the mediating role of internal integration

Nader Boroumand[1] - Mohsen Torabinejad[2]

Abstract

IT infrastructure and management resources have different characteristics that may realize different levels of green supply chain management implementation. Therefore, the aim of this research is to provide a model to investigate the impact of information technology resources on the environmental performance with the mediating role of internal integration in the Isfahan oil companies' subsidiaries. The method of this research is applied in terms of purpose and survey in terms of data collection. the data collection tool in this research was a standard questionnaire, for this purpose 80 questionnaires were distributed among the middle and upper managers of Isfahan oil companies' subsidiaries, of which 80 questionnaires were returned. SPSS and Smart-PLS was used to analyze the data. The result of this research showed that the information technology resources has a significant effect on the internal integration in the Isfahan oil companies' subsidiaries. Internal integration has a significant effect on environmental performance. Internal integration has a mediating role in the relationship of information technology resources and environmental performance in Isfahan oil companies' subsidiaries.

Keywords

Environmental performance, Information technology resources, Internal integration, Isfahan oil companies' subsidiaries.

1. Nader Boroumand, Assistant Prof. ,Department of Management, Sepahan institute of Higher Education Science and Technology, Isfahan.Iran(naderboroumand@gmail.com)
2. Mohsen Torabinejad, Department of Management, Sepahan institute of Higher Education Science and Technology, Isfahan.Iran (torabim562@gmail.com)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

مقاله علمی ـ پژوهشی

تاریخ دریافت ۱۴۰۳/۰۹/۰۳ تاریخ پذیرش ۱۴۰۳ /۰۹/۱۰

تأثیر منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی با نقش میانجی یکپارچگی داخلی

نادر برومند[۱] ـ محسن ترابی‌نژاد[۲]

چکیده

با عنایت به اینکه زیرساخت و منابع مدیریتی فناوری اطلاعات دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند که می‌تواند سطوح مختلف پیاده‌سازی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی را تحقق بخشد؛ لذا، هدف این پژوهش بررسی تأثیر منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی با نقش میانجی یکپارچگی داخلی در شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان است. پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ داده، کمّی و از لحاظ ماهیّت توصیفی ـ پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران میانی و بالاتر به تعداد ۱۲۰ نفر بوده است؛ بنابراین تعداد ۸۰ پرسشنامه میان مدیران میانی و بالاتر شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان مطابق جدول مورگان توزیع گردید. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش پرسشنامه‌های استاندارد بود. روایی پرسشنامه‌ها به‌صورت روایی محتوایی ضمن بررسی استاد راهنما و نیز تحلیل آماری روایی سازه موردتأیید قرار گرفته است. پایایی پرسشنامه‌ها با تعیین ضریب آلفای کرونباخ برای متغیرهای پژوهش که همه بالای۰/۷ بوده‌اند موردتأیید قرار گرفت. برای تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از رویکرد مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی استفاده شده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که منابع فناوری اطلاعات بر یکپارچگی داخلی و نیز عملکرد زیست‌محیطی در شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان تأثیر معنادار دارد و یکپارچگی داخلی بر عملکرد زیست‌محیطی تأثیر

۱. استادیار، گروه مدیریت، موسسه آموزش عالی علوم و فناوری سپاهان، اصفهان، ایران
naderboroumand@gmail.com
۲. کارشناس ارشد، گروه مدیریت، موسسه آموزش عالی علوم و فناوری سپاهان، اصفهان، ایران.
torabim562@gmail.com

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

معنادار دارد. همچنین یکپارچگی داخلی در رابطه بین منابع فناوری اطلاعات با عملکرد زیست‌محیطی نقش میانجی دارد.

واژگان کلیدی: فناوری اطلاعات، یکپارچگی داخلی، عملکرد زیست‌محیطی، شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان.

مقدمه

به‌دلیل فشارهای اقتصادی و محیطی، اتخاذ مدیریت عملکرد زیست‌محیطی که افراد، سازمان‌ها، دولت‌ها و جامعه را تشویق می‌کند تا به سمت اقدامات پایدار روی آورند، اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است (لین[1]، ۲۰۲۲). مدیریت عملکرد زیست‌محیطی به‌عنوان یک نوآوری سبز با فناوری اطلاعات تعریف می‌شود که از فناوری اطلاعات برای ترکیب ملاحظات زیست‌محیطی در فرایندهای زنجیره تأمین و برآورده کردن الزامات حفاظت از محیط‌زیست استفاده می‌کند (یانگ و همکاران[2]، ۲۰۲۰). نمونه‌های خاص فناوری اطلاعات شامل پذیرش فناوری‌های شناسایی خودکار برای ردیابی و بهبود جریان‌های انرژی و منابع (گرین و همکاران[3]، ۲۰۱۷)، استفاده از خدمات رایانش ابری برای تجزیه‌وتحلیل و شبیه‌سازی اثرات زیست‌محیطی (شیندرجانس و هالس[4]، ۲۰۱۶) و اجرای سیستم‌های پشتیبانی تصمیم مشترک برای تقویت محیط‌زیست است. همکاری و هماهنگی بین شرکای عملکرد زیست‌محیطی متفاوت از مدیریت زنجیره تأمین سنتی مبتنی بر فناوری اطلاعات است که بیشتر بر کنترل محصول نهایی و نگرانی اقتصادی به‌عنوان هدف واحد تمرکز دارد (ورما[5]، ۲۰۱۴).

مدیریت عملکرد زیست‌محیطی بر کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی در طول تولید و توزیع تمرکز دارد، درحالی‌که نگرانی‌های اقتصادی، محیطی و اجتماعی را به‌عنوان اهداف در نظر می‌گیرد (هان و هو[6]، ۲۰۲۰) علاوه‌براین، مدیریت عملکرد زیست‌محیطی در سازمان پیچیده است، زیرا شامل مدیریت و استقرار منابع فناوری اطلاعات مقیاس‌پذیر است و در دسترس بودن بالای خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات را تضمین می‌کند (همدون[7]، ۲۰۲۰). بنابراین، شناسایی و درک عوامل مرتبط با فناوری اطلاعات مؤثر بر اجرای مدیریت عملکرد زیست‌محیطی و تأثیر آن بر عملکرد شرکت

1. Lin
2. Yang et al.
3. Green et al.
4. Schniederjans and Hales
5. Verma
6. Han and Huo
7. Hamdoun

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

یکی از الزامات اساسی برای توسعه موفقیت‌آمیز مدیریت عملکرد زیست‌محیطی است. بسیاری از محققان دریافته‌اند که منابع خاص شرکت (به‌عنوان‌مثال، منابع فناوری اطلاعات) یک پایه انعطاف‌پذیر و مؤثر برای تسهیل موفقیت اجرای نوآوری‌های سبز مبتنی بر فناوری اطلاعات فراهم می‌کند (همدون، ۲۰۲۰). در همین حال، براساس دیدگاه مبتنی بر منبع[1]، شرکت‌هایی که منابع فناوری اطلاعات، از جمله فناوری (یعنی فناوری اطلاعات)، عناصر زیرساختی، انسانی (به‌عنوان‌مثال، دانش و مهارت‌های فناوری اطلاعات)، و عناصر رابطه (به‌عنوان‌مثال، کیفیت مشارکت)، را در اختیار دارند و به‌طور مؤثری به‌کار می‌برند، گزینه‌های استراتژیک‌تری برای شیوه‌های مدیریت سبز در مقایسه با سایر شرکت‌ها در اختیار دارند (دائو و همکاران[2]، ۲۰۱۱). بااین‌حال، زیرساخت فناوری اطلاعات و منابع مدیریتی (به‌عنوان‌مثال، تخصص فناوری اطلاعات و کیفیت مشارکت) دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند که ممکن است سطوح مختلف پیاده‌سازی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی را تحقق بخشد (لین، ۲۰۲۲).

یکپارچگی داخلی به‌عنوان یک فرایند کنش متقابل و همکاری میان دپارتمانی تعریف می‌شود که برای ایجاد یک سازمان منسجم، دپارتمان‌ها را گرد هم می‌آورد. در عمل، باید به کنش‌های متقابل میان حیطه‌های وظیفه‌ای نظیر تدارکات، تولید، لجستیک، بازاریابی، فروش و توزیع، توجه خاصی مبذول شود. یک سازمان زمانی دارای سطوح بالایی از یکپارچگی داخلی است که سیستم‌های اطلاعاتی مورداستفاده توسط وظایف مختلف به یکدیگر مرتبط باشد، تمام وظایف دارای قابلیت دسترسی به اطلاعات صحیح و در زمان واقعی از سایر وظایف باشند و ابزار مؤثر ارتباطات در میان تمام وظایف وجود داشته باشد (فراهلیچ و وستبروک[3]، ۲۰۱۱).

با مرور ادبیات تحقیق، مشخص است که تحقیقات تجربی که مدل موفقیت دیدگاه مبتنی بر منبع و سیستم اطلاعاتی را برای شناسایی عوامل حیاتی مؤثر بر اجرای مدیریت عملکرد زیست‌محیطی بررسی نمایند، کم هستند. بنابراین، این مطالعه تلاش می‌کند با پیشنهاد یک مدل یکپارچه، شکاف موجود در ادبیات را پر کند تا بررسی کند که چگونه منابع مختلف فناوری اطلاعات و ویژگی‌های کیفیت ممکن است بر فاز پس از پیاده‌سازی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی تأثیر متفاوتی بگذارد. این تحقیق با انگیزه موضوعات ذکر شده در بالا، دو نظریه مدل موفقیت دیدگاه مبتنی بر

1. Resource Based View
2. Dao et al.
3. Frohlich, M. T and Westbrook

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

منبع و سیستم اطلاعاتی را بررسی می‌کند که درک از پیشایندها و پیامدهای اجرای مدیریت عملکرد زیست‌محیطی را بهبود می‌بخشد. دیدگاه مبتنی بر منبع بر ارزش منابع فناوری اطلاعات تأکید دارد. علاوه‌براین، تحقیق حاضر اثرات انواع مختلف منابع فناوری اطلاعات بر اجرای مدیریت عملکرد زیست‌محیطی (به‌واسطه یکپارچگی داخلی) و تأثیر آن بر عملکرد شرکت‌ها را بررسی می‌نماید. ضمناً این موضوع مشهود است. با عنایت به پتانسیل فناوری اطلاعات و ارتباطات در جهت مدیریت عملکرد زیست‌محیطی انجام تحقیق حاضر می‌تواند مدیران را با به‌کارگیری اصولی منابع و نیز ایجاد یکپارچگی داخلی سازمانی در جهت بهبود عملکرد زیست‌محیطی، مساعدت نماید.

در خصوص اهمیت ارتباط میان فناوری اطلاعات و عملکرد مدیریت عملکرد زیست‌محیطی باید بیان کرد که هر میزان منابع فناوری اطلاعات در بین شرکای زنجیره تأمین تقویت شود، می‌توان انتظار داشت زنجیره تأمین از رقبای خود پیشی بگیرد. همچنین بهبود فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین، می‌تواند قابلیت‌های سبز زنجیره تأمین را بین شرکای زنجیره افزایش دهد.

اهمیت و مزایای زنجیره تأمین سبز، محدود به کاهش مصرف مواد سمی و خطرناک یا کاهش آلاینده‌های مضر نمی‌شود. اصول زنجیره تأمین سبز می‌تواند برای تمام بخش‌های یـک سازمان به‌کار گرفته شود و اثرات آن می‌تواند در تمام زمینه‌های ملموس و ناملموس گسترش یابـد. در صورت بهبود منابع در مدیریت عملکرد زیست‌محیطی، همکاری شرکا با یکدیگر ارتقا پیدا کرده و همچنین فعالیت‌های داخلی هر شرکت نیز یکپارچه می‌شود. این دو قابلیت، یعنی یکپارچگی داخلی و همکاری شرکا، می‌تواند منجر به بهبود و افزایش عملکرد زیست‌محیطی شود. همچنین با توجه به اجرای ایزو ۱۴۰۰۱ در جهت حفظ مدیریت محیط‌زیست و استفاده از فناوری اطلاعات با در نظر گرفتن یکپارچگی داخلی، بهبود عملکرد زیست‌محیطی شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان نسبت به سایر شرکت‌ها موردانتظار است.

نتایج تحقیق فهمیده قاسم‌زاده (۱۴۰۲) نشان داد که متغیرهای منابع انسانی، فناوری اطلاعات، منابع مرتبط کیفیت سیستم و کیفیت اطلاعات به‌طور قابل‌توجه‌ای یکپارچه‌سازی داخلی را هدایت می‌کند. همچنین اجلی و همکاران (۱۴۰۰) نشان دادند که: «عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز» تأثیر مثبت بر «عملکرد پایداری» و «همکاری محیطی»؛ و همچنین «همکاری محیطی تأثیر مثبت بر عملکرد پایداری در شرکت پتروشیمی فناوران دارد».

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

در تحقیق هافمن و مهرا[1] (۲۰۲۳) نتایج نشان داد که منابع فناوری اطلاعات در زنجیره تأمین، تأثیر بسزایی در شرکت‌های تولیدی دارد. لین و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که منابع انسانی فناوری اطلاعات، منابع روابط فناوری اطلاعات، کیفیت سیستم و کیفیت اطلاعات به‌طور قابل‌توجهی باعث یکپارچگی داخلی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی و همکاری خارجی در عملکرد زیست‌محیطی می‌شوند. بااین‌حال، منابع زیرساخت فناوری اطلاعات تنها بر یکپارچگی داخلی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی تأثیر می‌گذارد و کیفیت خدمات فقط بر همکاری خارجی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی در شرکت‌های بزرگ تایوان تأثیر می‌گذارد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که هم یکپارچگی داخلی مدیریت عملکرد زیست‌محیطی و هم همکاری خارجی منجر به عملکرد محیطی برتر و مزیت رقابتی شرکت‌های تایوانی می‌شوند. براساس یافته‌ها، این مطالعه پیامدهای آن را برای محققان و متخصصان موردبحث قرار می‌دهد. نتایج تحقیق چین و همکاران[2] (۲۰۱۵)، حاکی از آن بود که استفاده از مدیریت زنجیره تأمین سبز، می‌تواند برای شرکت‌ها یک مزیت رقابتی ایجاد کند و باعث ارتقای سودآوری، دسترسی به بازارهای جدید، تقویت روابط با مشتریان و... شود. بنابراین کسب‌وکار باید بر سودآوری بلندمدت تمرکز کند و به‌طور همزمان خطرات زیست‌محیطی و اجتماعی را کاهش دهد. بنابراین مدیریت زنجیره تأمین سبز در عمل یک اهرم برای پایداری عملکرد در شرایط اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی است.

با توجه به مطالب ارائه شده هدف اصلی مقاله حاضر بررسی نقش میانجی یکپارچگی داخلی در رابطه بین منابع فناوری اطلاعات با عملکرد زیست‌محیطی شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان است.

اهداف فرعی به شرح ذیل است:

۱. بررسی تأثیر منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان

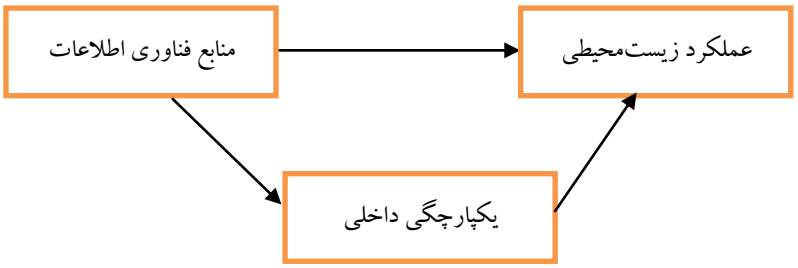
۲. بررسی تأثیر منابع فناوری اطلاعات بر یکپارچگی داخلی در شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان

۳. بررسی تأثیر یکپارچگی داخلی بر عملکرد زیست‌محیطی شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان.

1. Hoffman & Mehra
2. Ai Chin et al.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

مدل مفهومی پژوهش



روش تحقیق

این پژوهش از نوع هدف، کاربردی و از نوع روش، توصیفی ـ همبستگی است که به‌صورت پیمایشی انجام می‌شود. این پژوهش دارای متغیر مستقل منابع فناوری اطلاعات، میانجی یکپارچگی داخلی و ملاک عملکرد زیست‌محیطی است.

جامعه و نمونه و حجم نمونه

جامعه آماری این پژوهش، شامل مدیران میانی به بالا شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان به تعداد ۱۰۰ نفر است. نمونه‌گیری فرایندی است که طی آن تعدادی از واحدها به‌گونه‌ای برگزیده می‌شوند که معرف جامعه بزرگتری باشند که از آن انتخاب شده‌اند. (لین، ۲۰۲۰) بنابراین، حجم نمونه این پژوهش طبق جدول مورگان ۸۰ نفر از مدیران میانی به بالاتر شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان بوده و روش نمونه‌گیری طبقه‌بندی تصادفی و سؤالات از طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت در پرسشنامه بوده است.

جدول ۱. شرکت‌های تابعه شرکت نفت اصفهان

نام شرکت	تعداد مدیران میانی به بالا	تعداد مدیران پاسخ‌دهنده
شرکت پخش نفت اصفهان	۲۳	۲۰
پالایشگاه نفت اصفهان	۲۶	۲۲
شرکت گاز اصفهان	۱۸	۱۴
شرکت نفت جی اصفهان	۱۲	۸
شرکت خط لوله نفت اصفهان	۲۱	۱۶
مجموع	**۱۰۰**	**۸۰**

ابزار گردآوری داده‌ها

در این پژوهش در خصوص جمع‌آوری اطلاعات، برای آزمون فرضیات از توزیع

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

پرسشنامه استاندارد استفاده شده است. پرسشنامه‌های مورداستفاده در تحقیق شامل سؤالات منابع فناوری اطلاعات، یکپارچگی داخلی، عملکرد زیست‌محیطی است که همگی از منبع لین (۲۰۲۲) می‌باشد. متغیرها، سؤالات و منابع مربوط به هر سؤال در جدول ۲ نشان داده شده است. جهت پاسخگویی به سؤالات این پرسشنامه از مقیاس ۵ گزینه‌ای لیکرت از کاملا موافق تا کاملاً مخالف استفاده شد.

جدول ۲. ساختار پرسشنامه

متغیر	شماره سؤالات	منبع
منابع فناوری اطلاعات	۱-۱۲	لین (۲۰۲۲)
یکپارچگی داخلی	۱۳-۱۷	لین (۲۰۲۲)
عملکرد زیست‌محیطی	۱۸-۲۱	لین (۲۰۲۲)

در این پژوهش روایی صوری با توزیع سئوالات پرسشنامه میان ۳۰ نفر از اعضای جامعه آماری انجام و سؤالات موردتأیید قرار گرفت. روایی محتوایی با بررسی سؤالات پرسشنامه توسط استاد راهنما انجام شد و موردتأیید قرار گرفت. برای سنجش پایایی پرسشنامه‌ها از آلفای کرونباخ استفاده شد که نتایج در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. مقادیر آلفای کرونباخ

متغیر	مقدار آلفا
منابع فناوری اطلاعات	۰/۸۹۰
یکپارچگی داخلی	۰/۷۹۹
عملکرد زیست‌محیطی	۰/۷۸۳

مقادیر آلفای کرونباخ برای هریک از متغیرها از ۰/۷ بالاتر است که این مطلب نشان‌دهنده پایایی قابل‌قبول پرسشنامه‌ها است.

روش‌های تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

در این تحقیق جهت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها از دو نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۶ و اسمارت پی‌ال‌اس نسخه ۳ استفاده شده است.

یافته‌ها

داده‌های حاصل از ۸۰ نفر پاسخگو بررسی شد و یافته‌ها نشان داد که ۲۵ درصد از

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

افرادی که در این پژوهش پاسخگو بوده‌اند دارای مدرک تحصیلی لیسانس، ۱۸/۷۵ درصد دارای مدرک تحصیلی دکتری (کمترین مقدار) و ۵۶/۲۵ درصد دارای مدرک فوق‌لیسانس (بیشترین درصد) بودند. اطلاعات مرتبط با سن پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه پژوهش نشان داد که کمتر از ۳۰ سال سن در پاسخ‌دهندگان وجود ندارد و۶۱/۲۵ درصداز افراد بیش از ۵۱ سال هستند. ۹۵ درصد از افرادی که در این پژوهش پاسخگو بوده‌اند دارای جنسیت مرد (بیشترین درصد) و ۵ درصد از افرادی که در این پژوهش پاسخگو بوده‌اند دارای جنسیت زن (کمترین درصد) بودند.

در ادامه میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش آورده شده است.

جدول ۴. میانگین و انحراف معیار متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار
منابع فناوری اطلاعات	۴۳/۲۷	۱۱/۴۸
یکپارچگی داخلی	۱۷/۸۷	۵/۶۹
عملکرد زیست‌محیطی	۱۳/۷۵	۴/۶۳

نتایج جدول ۴ نشان داد میانگین منابع فناوری اطلاعات، یکپارچگی داخلی، عملکرد زیست‌محیطی برابر با ۴۳/۲۷، ۱۷/۸۷، ۱۳/۷۵ است.

با جمع‌آوری پرسشنامه‌های توزیع شده و بررسی آن‌ها مشخص گردید که همه پرسشنامه‌ها عودت داده شده، جهت سنجش روایی از روایی سازه (روایی همگرا و واگرا) و جهت سنجش پایایی متغیرهای تحقیق از آزمون آلفای کرونباخ و آزمون پایایی مرکب استفاده کرده‌اند. نتایج روایی و پایایی متغیرهای تحقیق در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵. آلفای کرونباخ و آزمون پایایی مرکب و AVE متغیرهای پژوهش

سازه	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب	AVE	تأیید/ رد
عملکرد زیست‌محیطی	۰/۸۵۷	۰/۸۹۴	۰/۶۲۹	تأیید
منابع فناوری اطلاعات	۰/۹۴۲	۰/۹۵۱	۰/۶۲۳	تأیید
یکپارچگی داخلی	۰/۸۶۶	۰/۹۰۹	۰/۷۱۹	تأیید

آلفای کرونباخ

معیاری کلاسیک برای سنجش پایایی و سنجه‌ای مناسب برای ارزیابی پایداری درونی (سازگاری درونی) محسوب می‌شود. درمورد پایداری درونی باید گفت که یکی از

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

مواردی که برای سنجش پایایی در روش معادلات ساختاری به‌کار می‌رود، پایداری درونی (سازگاری درونی) مدل‌های اندازه‌گیری است. پایداری درونی نشانگر میزان همبستگی بین یک سازه و شاخص‌های مربوط به آن است. مقدار بالای واریانس تبیین شده بین سازه و شاخص‌هایش در مقابل خطای اندازه‌گیری مربوط به هر شاخص، پایداری درونی بالا را نتیجه می‌دهد (کرونباخ، ۱۹۵۱). مقدار آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷، نشانگر پایایی قابل‌قبول است. البته موس و همکاران (۱۹۹۸) درمورد متغیرهای با تعداد سؤالات اندک، مقدار ۰/۶ را به‌عنوان سرحد ضریب آلفای کرونباخ معرفی کرده‌اند. با توجه به جدول و نمودار بالا و همچنین توضیحات ذکر شده مشخص است که آلفای کرونباخ همه سازه‌ها از مقدار ۰/۷۰ که مقدار حد مرزی برای قبولی میزان آلفای کرونباخ می‌باشد بالاتر بوده و حاکی از پایایی مناسب مدل است.

پایایی مرکب (CR)

از آنجایی که معیار آلفای کرونباخ یک معیار سنتی برای تعیین پایایی سازه‌ها است، روش PLS معیار مدرن‌تری نسبت به آلفای کرونباخ به‌نام پایایی مرکب (ترکیبی) به‌کار می‌برد. این معیار توسط ورتس و همکاران (۱۹۴۷) معرفی شد و برتری آن نسبت به آلفای کرونباخ در این است که پایایی سازه‌ها نه به‌صورت مطلق بلکه با توجه به همبستگی سازه‌هایشان با یکدیگر محاسبه می‌شود (هایر و همکاران،۲۰۱۴). در نتیجه برای سنجش بهتر پایایی در روش PLS، هردوی این معیارها به‌کار برده می‌شوند. برخی محققین معیار پایایی ترکیبی (CR) را معرفی می‌کنند. مقدار CR یک سازه از یک نسبت حاصل می‌شود که در صورت این کسر، واریانس بین یک سازه با شاخص‌هایش و در مخرج کسر، واریانس سازه با شاخص‌هایش به اضافه خطای اندازه‌گیری می‌آید. (نوالی،۱۹۷۸) درصورتی‌که مقدار CR برای هر سازه بالای ۰/۷ شود، نشان از پایداری درونی مناسب برای مدل‌های اندازه‌گیری دارد و مقدار کمتر از ۰/۷ عدم وجود پایایی را نشان می‌دهد. (نوالی و بیمستین، ۱۹۹۴). ذکر این نکته ضروری است که CR در مدل‌سازی معادلات ساختاری معیار بهتری از آلفای کرونباخ به‌شمار می‌رود. (وینزی و همکاران، ۲۰۱۰). به‌دلیل اینکه در محاسبه ضریب آلفای کرونباخ درمورد هر سازه، تمامی شاخص‌ها با اهمیت مساوی در محاسبات وارد می‌شوند. در حالی که برای CR شاخص‌ها با بارعاملی بیشتر، اهمیت زیادتری دارند. این موضوع موجب این می‌شود که مقادیر CR

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

سازه‌ها معیار واقعی‌تر و دقیق‌تری نسبت به آلفای کرونباخ آن‌ها باشد (داوری و همکاران، ۱۳۹۳). مقدار پایایی ترکیبی برای برازش مناسب مدل مقادیر بالای ۰/۷ برای هر سازه می‌باشد که با توجه به جدول بالا این رابطه برای همه سازه‌ها برقرار است.

روایی همگرا

روایی همگرا دومین معیاری است که برای برازش مدل‌های اندازه‌گیری در PLS به‌کار برده می‌شود. معیار AVE نشان‌دهنده میانگین واریانس به اشتراک گذاشته شده بین هر سازه با شاخص‌های خود است. به بیان ساده‌تر AVE میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود را نشان می‌دهد که هرچه این همبستگی بیشتر باشد، برازش نیز بیشتر است (بارکلای و همکاران، ۱۹۹۵)

فورنل و لارکر (۱۹۸۱) AVE را برای سنجش روایی همگرا معرفی کرده و اظهار داشته‌اند که درمورد ، معیار AVE مقدار بحرانی عدد ۰/۵ است؛ بدین‌معنی که مقدار AVE بالای ۰/۵ روایی همگرای قابل‌قبول را نشان می‌دهد. روایی همگرا نیز در این تحقیق با توجه به مطالب بالا برای همه سازه‌ها دارای مقادیر بالای ۰/۵ است که نشان از مطلوب بودن برازش سازه دارد.

روایی واگرا

درنهایت روایی واگرا سومین معیار سنجش برازش مدل‌های اندازه‌گیری در روش PLS است. روایی واگرا در PLS از دو طریق سنجیده می‌شود:

الف. روش بارهای عاملی متقابل

در این روش میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه و میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با سازه‌های دیگر مقایسه می‌شود. درصورتی‌که مشخص شود میزان همبستگی بین یک شاخص با سازه دیگری غیر از سازه خود بیشتر از میزان همبستگی آن شاخص با سازه‌ی مربوط به خود است، روایی واگرای مدل زیر سؤال می‌رود (هنسلر و همکاران، ۲۰۰۹)

میزان همبستگی بین شاخص‌های یک سازه با آن سازه و سایر سازه‌ها بررسی شد و با توجه به نتایج که بیانگر همبستگی هر سازه با شاخص‌های خود است و مقایسه آن با سایر اعداد در همان ستون می‌توان به‌راحتی به روایی واگرای مدل تحقیق با توجه به توضیحات ذکر شده پی برد. بنابراین طبق این روش بارهای عاملی موردتأیید قرار می‌گیرد.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

ب. روش فورنل و لارکر

معیار مهم دیگری که با روایی واگرا مشخص می‌شود، میزان رابطه یک سازه با شاخص‌هایش در مقایسه رابطه آن سازه با سایر سازه‌هاست؛ به‌طوری‌که روایی واگرای قابل‌قبول یک مدل حاکی از آن است که یک سازه در مدل تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارد تا با سازه‌ای دیگر. فورنل و لارکر (۱۹۸۱) بیان می‌کنند: روایی واگرا وقتی در سطح قابل‌قبول است که میزان AVE برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد.

جدول ۶. جدول فورنل و لارکر

		۱	۲	۳
۱	منابع فناوری اطلاعات	۰/۷۹۳		
۲	عملکرد زیست‌محیطی	۰/۷۷۶	۰/۷۸۹	
۳	یکپارچگی داخلی	۰/۷۵۱	۰/۶۸۰	۰/۸۴۸

همان‌گونه که از جدول بالا که برگرفته از روش فورنل و لارکر (۱۹۸۱) هست، مشخص است، مقدار جذر AVE متغیرهای مکنون در پژوهش حاضر که در خانه‌های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته‌اند، از مقدار همبستگی میان آن‌ها که در خانه‌های زیرین و چپ قطر اصلی ترتیب داده شده‌اند، بیشتر است. ازاین‌رو می‌توان اظهار داشت که در پژوهش حاضر سازه‌ها در مدل تعامل بیشتری با شاخص‌های خود دارند تا با سازه‌های دیگر. به بیان دیگر، روایی واگرای مدل در حد مناسبی است. در مدل فوق بیشترین مقدار ۰/۸۴۸ و کمترین مقدار ۰/۶۸۰ است.

مدل‌های اندازه‌گیری

برای بررسی برازش بخش اول یعنی برازش مدل‌های اندازه‌گیری سه مورد استفاده می‌شود: پایایی شاخص، روایی همگرا و روایی واگرا (هالند، ۱۹۹۹).

سنجش بارهای عاملی

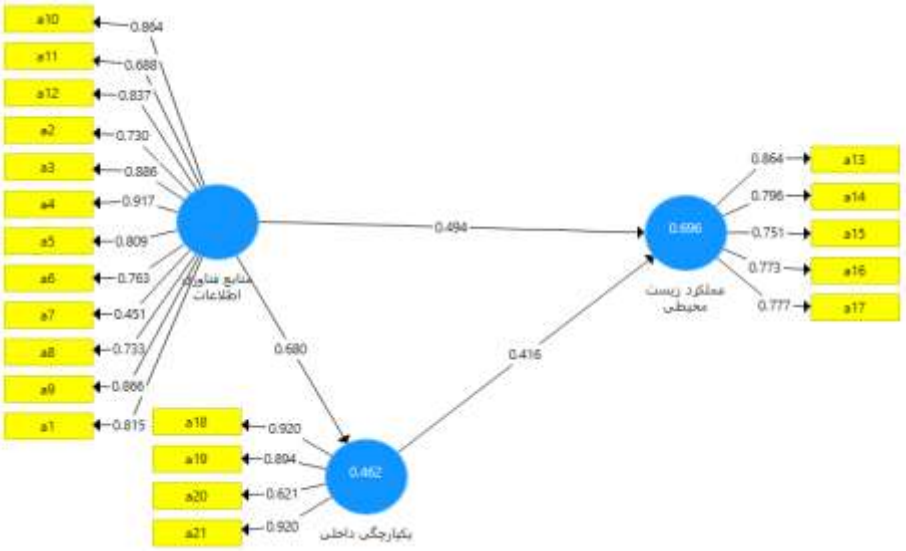
بارهای عاملی از طریق محاسبه مقدار همبستگی شاخص‌های یک سازه با آن سازه محاسبه می‌شوند که اگر این مقدار برابر و یا بیشتر از مقدار ۰/۴ شود (هالند، ۱۹۹۹)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

مؤید این مطلب است که واریانس بین سازه و شاخص‌های آن از واریانس خطای اندازه‌گیری آن سازه بیشتر بوده و پایایی درمورد آن مدل اندازه‌گیری قابل‌قبول است. البته برخی نویسندگان مثل ریوارد و هاف (۱۹۸۸) عدد ۰/۵ را به‌عنوان ملاک بارهای عاملی ذکر نموده‌اند.

سنجش بارهای عاملی: سنجش بارهای عاملی را برای هریک از مدل‌های اندازه‌گیری تحقیق در شکل ۱ مشاهده می‌نماییم.

شکل ۱. مدل اندازه‌گیری تحقیق[1]



همان‌طور که در شکل ۱ مشخص است بارهای عاملی متغیرها باید بیش از ۰/۵ باشد تا در مدل باقی بماند در غیر این صورت از مدل حذف می‌شود ولی در مدل کنونی هیچ متغیری حذف نشد.

مدل معادلات ساختاری تحقیق

در این قسمت به بررسی مدل معادلات ساختاری تحقیق پرداخته می‌شود. بدین‌صورت که ابتدا برازش مدل را موردبررسی قرار داده و سپس مدل را در حالت اعداد معناداری موردبررسی قرار می‌دهیم (بررسی رد یا تأیید فرضیه‌ها) و درنهایت مدل را در حالت ضریب مسیر و ضریب تعیین می‌آوریم.

1. Outer model

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

برازش مدل

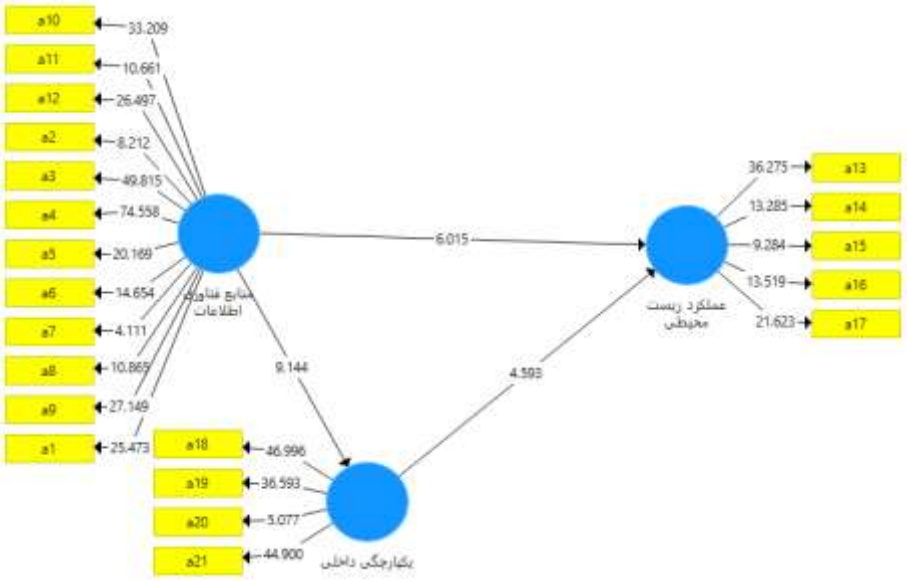
معیار ارزیابی برازش مدل در نرم‌افزار smart pls با استفاده از معیار GoF[1] موردبررسی قرار می‌گیرد. بدین‌معنی که توسط این معیار، محقق می‌تواند پس از بررسی برازش بخش اندازه‌گیری و بخش ساختاری مدل پژوهش خود برازش بخش کلی را نیز کنترل نماید (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). معیار GOF توسط تننهاوس و همکاران (۲۰۰۴) ابداع شد. وتلز و همکاران (۲۰۰۹) سه مقدار ۰/۰۱، ۰/۲۵، ۰/۳۶ را به‌عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GOF معرفی نموده‌اند.

با توجه به محاسبات انجام شده مقدار GOF برای مدل این تحقیق ۰/۵۷۸ محاسبه شد. با توجه به اینکه مقدار به‌دست آمده بزرگتر از ۰/۳۶ است؛ بنابراین برازش مدل در حد بسیار مطلوب ارزیابی می‌شود.

مدل معادلات ساختاری در حالت اعداد معناداری (t)

همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است در سطح اطمینان ۹۵ درصد اعداد معناداری باید بیش از ۱/۹۶ محاسبه شود تا فرضیه‌ها موردتأیید قرار بگیرد. اما همان‌طور

شکل ۲. مدل در حالت اعداد معناداری



1. Goodness of fit

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

که از مدل مشخص است، اثر سبک منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی با نقش تعدیل‌گر یکپارچگی داخلی این متغیر موردتأیید قرار می‌گیرد.

نتایج آزمون فرضیه‌ها

همان‌طور که بیان شده، هدف از این تحقیق بررسی تأثیر منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی با در نظر گرفتن نقش میانجی‌گری یکپارچگی داخلی است. نتایج بررسی فرضیه‌ها به‌طور خلاصه در جدول ۷ بیان شده است.

جدول ۷. تلخیصی از آزمون فرضیات

فرضیه	تأثیر مؤلفه	بر مؤلفه	سطح معناداری	ضریب رگرسیونی	نتیجه
۱	منابع فناوری اطلاعات	عملکرد زیست‌محیطی	۰/۰۰۱	۰/۴۹۴	تأیید
۲	منابع فناوری اطلاعات	یکپارچگی داخلی	۰/۰۰۱	۰/۶۸۰	تأیید
۳	یکپارچگی داخلی	عملکرد زیست‌محیطی	۰/۰۰۱	۰/۴۱۶	تأیید
۴	نقش میانجی یکپارچگی داخلی بر رابطه منابع فناوری اطلاعات با عملکرد زیست‌محیطی		۰/۰۰۱	۰/۲۸۲	تأیید

نتیجه بررسی فرضیه اصلی: یکپارچگی داخلی در رابطه بین منابع فناوری اطلاعات و عملکرد زیست‌محیطی نقش میانجی دارد.

نتایج بررسی فرضیه اصلی نشان داد که سطح معناداری ۰/۰۰۱ و عدد معناداری ۴/۶۱۳ محاسبه شده است. بنابراین فرضیه موردتأیید قرار می‌گیرد. ضریب مسیر ۰/۲۸۲ حاکی از تأثیرگذاری مثبت و خوب است. بدین‌معنی که با یک واحد افزایش در منابع فناوری اطلاعات با میانجی‌گری یکپارچگی داخلی، ۰/۲۸۲ عملکرد زیست‌محیطی افزایش می‌یابد.

نتیجه بررسی فرضیه فرعی اول: منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی کارکنان تأثیر دارد.

نتایج بررسی فرضیه فرعی اول نشان داد که سطح معناداری ۰/۰۰۱ و عدد معناداری ۶/۰۱۵ محاسبه شده است. بنابراین فرضیه موردتأیید قرار می‌گیرد. ضریب مسیر ۰/۴۹۴ حاکی از تأثیرگذاری مثبت و خوب است. بدین‌معنی که با یک واحد افزایش در سبک منابع فناوری اطلاعات، ۰/۴۹۴ عملکرد زیست‌محیطی افزایش می‌یابد.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

نتیجه بررسی فرضیه فرعی دوم: منابع فناوری اطلاعات بر یکپارچگی داخلی کارکنان تأثیر دارد.

نتایج بررسی فرضیه فرعی دوم نشان داد که سطح معناداری ۰/۰۰۱ و عدد معناداری ۹/۱۴۴ محاسبه شده است. بنابراین فرضیه موردتأیید قرار می‌گیرد. ضریب مسیر ۰/۶۸۰ حاکی از تأثیرگذاری مثبت و خوب است. بدین‌معنی که با یک واحد افزایش در منابع فناوری اطلاعات، ۰/۶۸۰ یکپارچگی داخلی افزایش می‌یابد.

نتایج بررسی فرضیه فرعی سوم: یکپارچگی داخلی بر عملکرد زیست‌محیطی کارکنان تأثیر دارد.

نتایج بررسی فرضیه سوم نشان داد که سطح معناداری ۰/۰۰۱ و عدد معناداری ۴/۵۹۳ محاسبه شده است. بنابراین موردتأیید قرار می‌گیرد ضریب مسیر ۰/۴۱۶ حاکی از تأثیرگذاری مثبت و خوب است. بدین‌معنی که با یک واحد افزایش در یکپارچگی داخلی، ۰/۴۱۶ عملکرد زیست‌محیطی افزایش می‌یابد.

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های جدول ۷ نشان داد که یکپارچگی داخلی در رابطه بین منابع فناوری اطلاعات با عملکرد زیست‌محیطی نقش میانجی دارد همچنین تأثیر منابع فناوری اطلاعات بر عملکرد زیست‌محیطی و یکپارچگی داخلی مثبت و معنی‌دار است. این یافته‌ها با نتایج تحقیق لین و همکاران (۲۰۲۲) هافمن و مهرا (۲۰۲۳) درمورد تأثیر فناوری اطلاعات بر یکپارچگی داخلی و عملکرد زیست‌محیطی همخوانی دارد. همچنین با پژوهش فرجیان (۲۰۲۲) در خصوص تأثیر مدیریت دانش بر عملکرد زنجیره تأمین و تحقیق وانک و همکاران (۲۰۲۲) درمورد رابطه مسئولیت اجتماعی و مدیریت زنجیره تأمین همخوانی دارد. این یافته‌ها با نتایج پژوهش‌های اجلی و همکاران (۱۴۰۱) همخوانی دارد که رابطه بین فناوری اطلاعات و یکپارچگی داخلی را تأیید می‌نماید. در تبیین این فرضیه می‌توان اظهار نمود شرکتی که بتواند در منابع فناوری اطلاعات (منابع انسانی، منابع زیرساختی و منابع ارتباطی فناوری اطلاعات) پیشرفت داشته باشد بهتر می‌تواند یکپارچگی داخلی مدیریت زنجیره تأمین سبز الکترونیکی شرکت را بهبود بخشد. چرا که فناوری اطلاعات در ایجاد یکپارچگی مؤثر واقع می‌شود.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تأثیر یکپارچگی داخلی بر عملکرد زیست‌محیطی

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

نیز مثبت و معنی دار است که نتیجه حاصل از تحقیق حاضر با نتایج پژوهش‌های چین و همکاران (۲۰۱۵)، اجلی و همکاران (۱۴۰۰)، هافمن و مهرا (۲۰۲۳) و لین و همکاران (۲۰۲۲) همخوانی دارد. در تبیین این فرضیه می‌توان اظهار نمود با هماهنگی و یکپارچگی میان واحدهای داخلی شرکت ضمن یکپارچگی سیستم مدیریت اطلاعات، زمینه برای بهبود عملکرد زیست‌محیطی فراهم می‌آید.

در ادامه پیشنهاد می‌شود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات توسط تیم مدیریت به‌درستی اجرا و تقویت شود، با استفاده و به‌کارگیری پلتفرم‌های دقیق و نرم‌افزارهایی که می‌تواند در این راه کمک کند. شرکت برنامه‌ریزی نماید، درجه بالایی از پیوندها و اتصالات الکترونیکی برای پشتیبانی از مدیریت زنجیره تأمین سبز الکترونیکی را فراهم کند. آموزش و حمایت موردلزوم برای کارکنان جهت کاربرد نرم‌افزارهای تهیه شده، انجام گیرد. شرکت در راستای بهبود عملکرد زیست‌محیطی باید به بازیابی و بازیافت مواد توجه نماید. شرکت در راستای بهبود عملکرد زیست‌محیطی باید به بسته‌بندی در جهت کاهش مصرف مواد توجه نماید. برنامه‌ریزی در جهت کاهش هزینه‌های مصرف انرژی و اجرای موفق برنامه‌ها (به‌عنوان‌مثال کاهش مصرف برق، آب و گاز) صورت گیرد.

منابع

اجلی، مهدی؛ نصیری، عباس؛ هدایتی، حسن. (۱۴۰۰). تأثیر عملیات مدیریت زنجیره تأمین سبز بر همکاری محیطی و عملکرد پایداری با ترکیب تحلیل مسیر و تکنیک‌های تصمیم‌گیری. *محیط‌زیست و توسعه فرابخشی*، ۶(۷۴)، ۶۰-۷۷.

استدلر، هارتموت و کیلگر، کریستوف. (۱۳۸۱). *مدیریت زنجیره تأمین و برنامه‌ریزی پیشرفته*، ترجمه: نسرین عسگری و رضا زنجیرانی فراهانی.

فهمیده قاسم‌زاده، صادق. (۱۴۰۲) منابع فناوری اطلاعات و ویژگی‌های کیفیت: تأثیر بر عرضه سبز الکترونیکی پیاده‌سازی و عملکرد مدیریت زنجیره، دوازدهمین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در علوم برق، کامپیوتر و مهندسی پزشکی.

Chin, T. A., Tat, H. H., & Sulaiman, Z. (2015). *Green supply chain management, environmental collaboration and sustainability performance*. Procedia Cirp, 26, 695-699.

Dao, V., Langella, I., & Carbo, J. (2011). From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. The *Journal of Strategic Information Systems*, 20(1), 63-79.

Frohlich, M. T and Westbrook, R (2011). Arcs of integration: an international study of supply chain strategies, *Journal of Operations*

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

Management, Vol.19, No.2, pp.185–200.

Green Jr, K. W., Zelbst, P. J., Sower, V. E., & Bellah, J. C. (2017). Impact of radio frequency identification technology on environmental sustainability. *Journal of Computer Information Systems*, 57(3), 269-277.

Hamdoun, M. (2020). The antecedents and outcomes of environmental management based on the resource-based view: A systematic literature review. Management of Environmental Quality: An International Journal.

Han, Z., & Huo, B. (2020). The impact of green supply chain integration on sustainable performance. *Industrial Management & Data Systems*, 120 (4), 657-674.

Hoffman, J. M., & Mehra, S. (2023). Research Issues in Supply Chain Design and Management: A Panel Discussion. Proceedings of the 27th *Annual National Decision Sciences Institute*, November, Orlando, FL, 1439-1441.

Lin, H. F. (2022). IT resources and quality attributes: The impact on electronic green supply chain management implementation and performance. *Technology in Society*, 68, 101833.

Schniederjans, D. G., & Hales, D. N. (2016). Cloud computing and its impact on economic and environmental performance: A transaction cost economics perspective. *Decision Support Systems*, 86, 73-82.

Verma, A. S. (2014). Sustainable supply chain management practices: Selective case studies from Indian hospitality industry. *International Management Review*, 10 (2), 13-23.

Yang, Z., Sun, J., Zhang, Y., & Wang, Y. (2022). Synergy between green supply chain management and green information systems on corporate sustainability: An informal alignment perspective. *Environment*, Development and Sustainability, 22(2), 1165-1186.

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]

The effect of information technology resources on the environmental performance with the mediating role of internal integration

Nader Boroumand[1], Mohsen Torabinejad[2]

Abstract

IT infrastructure and management resources have different characteristics that may realize different levels of green supply chain management implementation. Therefore, the aim of this research is to provide a model to investigate the impact of information technology resources on the environmental performance with the mediating role of internal integration in the Isfahan oil companies' subsidiaries. The method of this research is applied in terms of purpose and survey in terms of data collection. the data collection tool in this research was a standard questionnaire, for this purpose 80 questionnaires were distributed among the middle and upper managers of Isfahan oil companies' subsidiaries, of which 80 questionnaires were returned. SPSS and Smart-PLS was used to analyze the data. The result of this research showed that the information technology resources has a significant effect on the internal integration in the Isfahan oil companies' subsidiaries. Internal integration has a significant effect on environmental performance. Internal integration has a mediating role in the relationship of information technology resources and environmental performance in Isfahan oil companies' subsidiaries.

Keywords: Environmental performance, Information technology resources, Internal integration, Isfahan oil companies' subsidiaries.

1. Nader Boroumand, Assistant Prof. ,Department of Management, Sepahan institute of Higher Education Science and Technology, Isfahan.Iran(naderboroumand@gmail.com)
2. Mohsen Torabinejad, Department of Management, Sepahan institute of Higher Education Science and Technology, Isfahan.Iran (torabim562@gmail.com)

[Downloaded from iieshrm.ir on 2026-11-24]