

# واکاوی مفاهیم پایداری و نوآوری در سطح زنجیره تأمین؛

## روند گذشته، چشم‌انداز آینده<sup>۱و۲</sup>

غلامرضا امینی خیابانی<sup>۳</sup>، عظیم اله زارعی<sup>۴\*</sup>، داود فیض<sup>۵</sup>

دانشگاه سمنان

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۱۱/۰۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۱۲/۲۰

### چکیده

همگام با صنعتی شدن جوامع، زنجیره‌های تأمین با مصرف بی‌رویه منابع طبیعی و ایجاد آلودگی‌های زیست‌محیطی تأثیرات نامطلوبی بر محیط و جامعه می‌گذارند. این مقاله باهدف یکپارچه‌سازی مفاهیم پایداری و نوآوری در سطح زنجیره تأمین طراحی گردید. برای این منظور ادبیات موجود با تمرکز بر ۲۰۷ مقاله منتشرشده در اسکوپوس طی سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۸ بررسی شد. این بازه زمانی به دلیل وجود مطالعه دیگری که مقالات منتشرشده از سال ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۴ را مورد بررسی قرار داده بود انتخاب شد. ابتدا جنبه‌های توصیفی مقالات منتشرشده بررسی گردید؛ سپس مقالات به لحاظ موضوعی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. بررسی‌ها نشان داد که مباحث نوآوری و پایداری، موضوعات نوین و موردتوجه در کشورهای پیشرفته است که در سال‌های اخیر روند رو به رشدی داشته‌اند. به‌علاوه این مطالعه، زمینه‌ساز دیگر مطالعات مرتبط با حوزه تحقیق نظیر لزوم مطالعات مشابه در کشورهای کمتر توسعه‌یافته و توجه بیشتر به موضوعات محیطی و اجتماعی است. در انتها یک چارچوب مفهومی برگرفته از نتایج تحقیق با چهار محور چیرستی، چرائی، چگونگی و پایداری طراحی شد که روابط پایداری و نوآوری را در سطح زنجیره تأمین نشان می‌دهد.

**واژه‌های کلیدی:** پایداری، زنجیره تأمین پایدار، مطالعه مروری، نوآوری.

### ۱- مقدمه

از اواخر قرن بیستم تقاضا برای عرضه محصولات دوستدار محیط‌زیست افزایش یافته است؛ از این رو سازمان‌ها باید با در نظر گرفتن مدل‌های اقتصادی کسب‌وکار به دنبال تأثیرگذاری مطلوب بر محیط و جامعه باشند [۱]. از طرفی چون تخریب منابع محدود زمین در نتیجه افزایش مصرف،

صنعتی شدن و جهانی شدن در حال افزایش است، سازمانها باید در شیوه رقابت خود تجدیدنظر کنند [۲]. امروزه مسائل محیطی در حوزه موضوعات استراتژیک محسوب می‌شوند [۳]. زیرا عوامل اکولوژیکی بخشی از تحقیقات حوزه نوآوری هستند [۴ و ۵ و ۶]. مثلاً نوآوری زیست‌بوم شناختی مانند تولید پاک، ارزیابی چرخه زندگی و طراحی چرخه زیست‌بوم در اولویت برنامه‌های واحدهای تحقیق و توسعه سازمان‌ها قرار گرفته است. زیرا طبق نظریه زیست‌بوم شناختی انسان‌ها محصولات محیطی هستند که خود تولیدکننده آن بوده‌اند و بنابراین افراد و محیط شبکه‌ای از وابستگی و ارتباطات متعامل را شکل می‌دهند [۷ و ۸]. اخیراً بررسی تأثیر زنجیره تأمین بر موضوعات محیطی بسیار مورد توجه قرار گرفته [۹] و تحقیق در این زمینه طی سال‌های اخیر توسعه یافته است [۱۰]. مدیریت زنجیره تأمین پایدار خود شکل توسعه یافته مدیریت زنجیره سبز یعنی ورود تفکرات زیست‌محیطی به درون زنجیره تأمین است [۱۱] و شامل موضوعات محیطی، اقتصادی و اجتماعی می‌باشد [۱۲]. بهبود عملکرد پایداری به توانایی

۱- این مقاله مستخرج از رساله دکتری با عنوان "طراحی زنجیره ارزش آفرین پایدار، با استفاده از نوآوری بسته بندی؛ تبیین قابلیت دو سو توانی زنجیره تأمین (مورد مطالعه: صنعت بسته بندی مواد غذایی)" می‌باشد.

۲- این پژوهش تحت حمایت صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور، بنیاد ملی نخبگان، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت صنعت، معدن و تجارت - موسسه مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی می‌باشد.

۳- دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران، پست الکترونیک: gh.amini@semnan.ac.ir

۴- دانشیار، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران، نویسنده مسئول، پست الکترونیک: a\_zarei@semnan.ac.ir نشانی: سمنان، دانشگاه سمنان

۵- استاد، گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اداری، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران، پست الکترونیک: Feiz1353@semnan.ac.ir

گیرند. رویکرد مطالعه مروری ادبیات به‌عنوان روش تحقیق انتخاب شد زیرا ابزار بسیار مؤثری در مدیریت دانش پراکنده دانشگاهی، طبقه‌بندی گزارش‌های علمی موجود و تلاش برای گسترش دامنه ادبیات است [۲۵]. به‌علاوه این پژوهش ادبیات پیشین را با دید تحلیلی و با تأکید بر تفاوت‌های موجود و مشخص نمودن حوزه‌هایی که نیاز به تحقیقات بیشتر دارد بررسی می‌نماید. این مقاله عمیقاً در صدد پاسخ به یک پرسش اساسی است: "چگونه تحقیق در حوزه نوآوری و پایداری در سطح زنجیره تأمین تکامل یافته است؟" ساختار تحقیق حاضر به شرح زیر است: در بخش اول سیر تکاملی دو حوزه نوآوری و پایداری مرور می‌شود؛ در بخش دوم روش‌شناسی پژوهش و چگونگی بررسی و تحلیل مقالات انتشار یافته تشریح می‌شود؛ در بخش سوم نتایج تحلیل داده‌ها و طبقه‌بندی یافته‌ها بر اساس معیارهای تعیین شده ارائه می‌شود؛ و نهایتاً در بخش چهارم مهم‌ترین دستاوردهای این مطالعه در قالب یک چارچوب پیشنهادی، به همراه بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادهایی برای تحقیقات آتی ارائه می‌شود.

## ۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

نوآوری بر اساس تعریف بازنگری شده آن که توسط سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی در سال ۲۰۱۰ ارائه شده به چهار دسته تقسیم می‌شود و شامل یک محصول یا خدمت جدید یا بهبود یافته، یک فرآیند، یک ابزار بازاریابی، یا یک شیوه عملیات سازمانی است [۲۶]. بروز نوآوری ممکن است دلیل تجاری داشته یا نتیجه استراتژی شرکت مبنی بر کاهش هزینه‌ها یا بهبود کارایی زنجیره تأمین باشد؛ موضوعات محیطی، نیاز به تحول یا قوانین و مقررات نیز از علل دیگر نوآوری هستند؛ ممکن است مسائل اقتصادی هم بر بروز نوآوری مؤثر باشند به نحوی که با اجرای آن مزایای رقابتی زیادی برای سازمان حاصل شود؛ مثلاً یک تغییر ابتکاری در بسته‌بندی باهدف کاهش ضایعات ممکن است باعث صرفه‌جویی قابل ملاحظه-ای در هزینه‌ها گردد یا از تقلید محصول به‌وسیله رقبا جلوگیری نماید [۲۷]. نوآوری یک مفهوم چندبعدی است و اصولاً از دو حیث فرآیند و نتیجه مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ حیث نتایج معمول‌تر و ساده‌تر بوده و صرفاً به دنبال پاسخ به سؤال "چیزی" است، درحالی‌که نوآوری به‌عنوان فرآیند پیچیده‌تر بوده و برای پاسخ به سؤال "چگونگی" نیاز به درک عمیق‌تری دارد [۲۸]. به‌منظور درک نوآوری

زنجیره‌های تأمین در کاهش استفاده از مواد، انرژی و آب بستگی دارد [۱۳ و ۱۴] و شرکت‌های پیشگام درصددند با ارائه راهکارهای نوآورانه، کاهش ضایعات و توسعه فناوری‌های جدید به این اهداف جامه عمل ببوشانند [۱۵ و ۱۶ و ۱۷]. زنجیره‌های تأمین باید طوری طراحی شوند که مصرف انرژی و انتشار آلاینده‌ها را کاهش دهند [۱۸]؛ در این راستا مفهوم زنجیره تأمین معکوس مطابق با اصول اقتصادی در مدیریت زنجیره تأمین توسعه پیدا کرده است؛ یک زنجیره تأمین معکوس شامل فعالیت‌های طراحی محصول و مدیریت مراحل پایانی چرخه عمر و حتی پس از مصرف آن می‌باشد که باهدف حداکثرسازی ارزش در حین مصرف و بازیابی ارزش پس از مصرف هدایت می‌گردد [۱۹]. زنجیره تأمین معکوس ممکن است حلقه باز یا حلقه بسته باشد؛ در زنجیره تأمین معکوس حلقه باز، مواد درجایی غیر از کارخانه تولید اولیه بازیافت می‌شود؛ در زنجیره تأمین معکوس حلقه بسته، محصول مصرف‌شده از مشتری دریافت و به کارخانه تولید اولیه بازگردانده می‌شود تا عملیات بازیافت محصول و ایجاد ارزش‌افزوده به آن پیگیری شود [۱۹ و ۲۰]. این چارچوب به مدیران و محققان کمک می‌کند تا تأثیر سیستم‌های بازیافت را بر کل زنجیره تأمین بررسی نمایند [۲۱] اما رابطه بین کارخانه‌ها در زنجیره تأمین زمانی نوآورانه تلقی می‌شود که زنجیره تأمین پایدار راهی برای دستیابی به مزیت رقابتی پایدار باشد [۲۲]. لذا نوآوری پایدار در سطح بالاتری از کارخانه است و شامل تمام عوامل زنجیره تأمین می‌باشد. به عبارت دیگر در دنیای تجارت امروز رقابت دیگر بین شرکت‌ها نیست بلکه در سطح زنجیره‌های تأمین است تا مزیت رقابتی به دست آورند [۲۳]. با این توضیحات، این پژوهش در تلاش است تا رابطه میان نوآوری و پایداری را در سطح زنجیره تأمین تبیین نماید. برای این منظور مطالعه مروری به شیوه نظام‌مند بر مقالات منتشرشده از سال ۲۰۱۵ تا پایان سال ۲۰۱۸ میلادی انجام شد. پیش از این مقالات منتشرشده در این زمینه در دو دهه منتهی به سال ۲۰۱۵ (یعنی از سال ۱۹۹۶ تا پایان سال ۲۰۱۴ میلادی) بررسی شده بودند [۲۴]. البته روند رو به رشد ادبیات تحقیق نیز عاملی بود که موجب شد این مطالعه در دست اقدام قرار گیرد. لذا پس از ۱۰۷ مقاله‌ای که در ۱۹ سال منتشرشده بودند، اینک ۲۰۷ مقاله که طی سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۸ منتشر شدند در این تحقیق تحت بررسی قرار می-

به‌عنوان یک فرآیند، پیش‌رانه‌های آن باید تحلیل گردد. پیش‌رانه اولین مرحله برای پاسخ به یک بحران، یک تهدید خارجی، یا جایگاه‌سازی در یک محیط جدید است [۲۹]. در ادبیات طیف گسترده‌ای از انواع پیش‌رانه‌های نوآوری وجود دارد؛ مثلاً در یک مطالعه بازار، توزیع و فناوری به‌عنوان سه پیش‌رانه اولیه نوآوری شناسایی شدند [۳۰]؛ ده سال بعد در یک سناریوی پیچیده‌تر چهار پیش‌رانه شامل پویایی‌های تجاری (مدیران و سهامداران، انسجام زنجیره و توسعه محصول)، توزیع (خرده‌فروشان و توسعه محصول)، مصرف (فروش محلی، صادرات، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی، عادات مصرف) و چارچوب قانونی (محیط، ایمنی و سلامت) تبیین گردیدند [۳۱]؛ در مطالعه دیگری پیش‌رانه‌های نوآوری به عوامل داخلی و زمینه‌ای تقسیم شدند [۳۲]؛ در سال ۲۰۱۰ نیز سه پیش‌رانه بازاریابی، لجستیک و اخلاق برای نوآوری پیشنهاد شد که در آن اخلاق حاوی جنبه‌های محیطی و اجتماعی است و مسئولیت‌های اجتماعی شرکت و دوستدار محیط‌زیست بودن را در برمی‌گیرد [۳۳]؛ اخیراً نیز پنج عامل فناوری، مسائل حقوقی و قانونی، بازار، لجستیک و پایداری به‌عنوان پیش‌رانه‌های نوآوری معرفی شده‌اند [۲۸].

تا قبل از مطالعه گائو و همکارانش که در سال ۲۰۱۷ منتشر شد هرگز رابطه میان سه مفهوم نوآوری، پایداری و زنجیره تأمین به‌صورت یکپارچه و متمرکز بررسی نشده بود [۲۴]. به عقیده این محققان مفاهیم نوآوری، پایداری و زنجیره تأمین از یک ریشه هستند و طیفی از تغییرات تدریجی تا تغییرات ناگهانی در تولید، فرآیند، بازاریابی، فناوری، منابع و سازمان را در بر می‌گیرند. در نوآوری ناگهانی مدل‌های فعلی به‌طور کامل تخریب شده و با مدل‌های جدید جایگزین می‌شوند [۳۴]، و در نوآوری تدریجی بهبودهای مستمر و اندک در محصولات، فرآیند، خدمات و روش‌های موجود ایجاد می‌شود که معمولاً باهدف افزایش کارایی، بهره‌وری و تمایز رقابتی آن‌ها [۳۵] یا استفاده مجدد این مدل‌ها در شرکت‌های دیگر است [۳۶].

اگر نوآوری در زنجیره تأمین و در تمام ابعاد آن مثبت و حاصل تعامل عملکرد اقتصادی با موضوعات اجتماعی و محیطی باشد آنگاه نوآوری پایدار در زنجیره تأمین نام می‌گیرد [۲۴]. نوآوری پایدار معمولاً در حوزه طراحی محصول بحث می‌شود زیرا بقایای محصول عامل ایجاد ۳۰ الی ۳۵ درصد از ضایعات جامد در کشورهای صنعتی است [۳۷]؛ گاهی نیز در ذیل نوآوری بازاریابی قرار می‌گیرد که از این

حیث توجه کمتری به آن شده است؛ نوآوری بازاریابی به بازاریابی سبز اشاره دارد و برای شناسایی بخش‌ها، هدف-گذاری، جایگاه‌یابی و تمایز استفاده می‌شود [۳۸] و به بحث ترویج محصول و عملکرد پایدار توسط شرکت‌ها می‌پردازد.

### ۴- روش‌شناسی پژوهش

در انجام این تحقیق از مدل پیشنهادی میرینگ [۳۹] باهدف ایجاد تناسب با مطالعه گائو و همکارانش بهره گرفته شد. مدل تحقیق فوق مشتمل بر چهار مرحله (۱) گردآوری داده‌ها (مواد)، (۲) تحلیل داده‌ها (آمار توصیفی)، (۳) انتخاب رده و (۴) ارزیابی نهایی بود. رویکرد اتخاذ شده در پژوهش حاضر شامل (۱) گردآوری داده‌ها (جمع‌آوری مواد) و (۲) تجزیه و تحلیل داده‌ها (تحلیل داده‌ها، انتخاب رده، و ارزیابی نهایی) می‌باشد.

۴-۱- گردآوری داده‌ها: جستجوی اولیه در پایگاه مقالات اسکوپوس با استفاده از کلید واژگان "پایداری"، "نوآوری" و "زنجیره تأمین" انجام شد. اسکوپوس پایگاهی با بیش از ۲۲,۰۰۰ مجله علمی پژوهشی و متشکل از ناشرانی با دوران تخصصی است [۴۰]. نتایج جستجو با زبان مقاله (انگلیسی)، شیوه انتشار (مقاله پژوهشی) و بازه زمانی (۲۰۱۵-۲۰۱۸) فیلتر (پالایه) شد و مقالات اولیه پس از کنترل عناوین و حذف مقالات مشابه به دست آمدند. در مرحله بعد چکیده مقالات بررسی گردید تا مرتبط‌ترین آن‌ها با این مطالعه گردآوری شوند. سپس مقالاتی که به موضوعاتی به‌غیر از نوآوری و پایداری پرداخته بودند و حتی مقالاتی که این موضوعات را در قالب زنجیره تأمین بررسی نکرده بودند از مطالعه کنار گذاشته شدند. درنهایت مجموعاً ۲۰۷ مقاله در این مرحله از مطالعه استخراج شد.

۴-۲- تجزیه و تحلیل داده‌ها: در این مرحله ابتدا یک سری آمار توصیفی در زمینه ادبیات مورد مطالعه بر مبنای سال انتشار، مجله، ملیت، تولید ناخالص داخلی، درصد سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و میزان سرمایه‌گذاری در پایداری جمع‌آوری شد. همزمان تحلیل موضوعی مهم‌ترین مدل‌ها و تئوری‌های کاربردی که در ادبیات وجود داشت با تمرکز بر خود فرآیند نوآوری و نه بر عملکرد آن در زنجیره تأمین، از مقالات مرور شده استخراج شدند؛ سپس فازهای

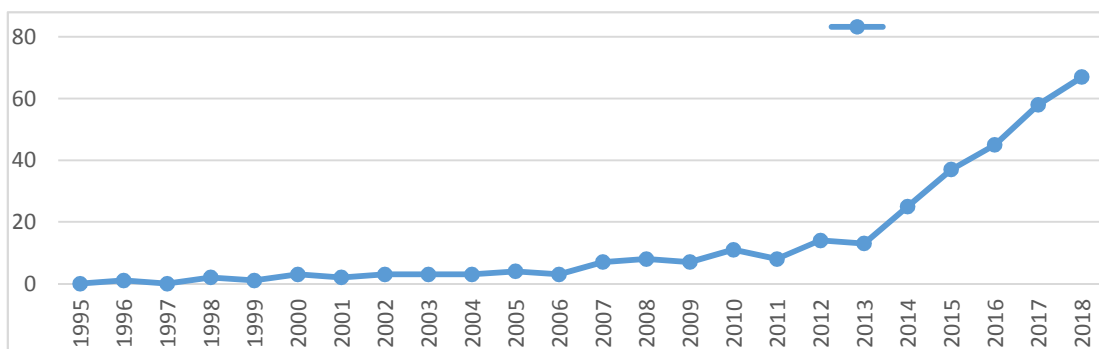
مشخص است ۳۷ مقاله در سال ۲۰۱۵، ۴۵ مقاله در سال ۲۰۱۶، ۵۸ مقاله در سال ۲۰۱۷ و ۶۷ مقاله در سال ۲۰۱۸ منتشر شده‌اند؛ سال ۲۰۱۸ در مجموع پر انتشارترین سال است و نشان می‌دهد که ادبیات مرتبط با نوآوری و پایداری به تدریج در حال افزایش است. اگرچه این موضوع می‌تواند نتیجه گسترش ادبیات در حوزه بازاریابی سبز، حسابداری سبز، خرده‌فروشی سبز، مدیریت زنجیره تأمین سبز، و مدیریت عمومی سبز نیز باشد [۴۱]. در مجموع، فقط طی هشت سال، تعداد انتشار مقالات تقریباً هفت برابر شده است؛ به قول گائو و همکارانش: "رشد سریع تحقیقات در حوزه نوآوری و پایداری در زنجیره تأمین قابل پیش‌بینی است" [۲۴].

مختلف فرآیند نوآوری و انواع مختلف نوآوری که در مراحل مختلف تحقیق وجود داشت بر اساس درجه نوظهور بودن (یعنی تدریجی یا ناگهانی)، و ابعاد (یعنی اقتصادی، اجتماعی و محیطی) آن شناسایی گردید؛ این عناصر پایه اصلی مدل توسعه‌یافته در بخش چهارم و زمینه‌ای برای تحقیقات آتی است.

#### ۴- تجزیه و تحلیل داده‌ها

##### ۴-۱- تجزیه و تحلیل توصیفی

۴-۱-۱- آمار توصیفی سال انتشار مقالات تحت بررسی در شکل (۱) نشان داده شده است؛ در این تصویر برای درک بهتر روند انتشار مقالات، نتایج مرور قبلی که از سال ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۴ بود نیز نمایش داده شده است. چنانچه



شکل (۱). روند تکامل مقالات مرتبط با موضوع "نوآوری" و "پایداری"

(درحالی‌که در گزارش گائو و همکاران فقط شش و نیم درصد کل مقالات در این مجله چاپ شده بود)، و مجله Sustainability Switzerland که یک مجله تقریباً جدید است و از سال ۲۰۰۹ منتشر می‌شود به‌عنوان یکی از مجلات مؤثر در این زمینه شناسایی شد و با ۲۱ مقاله که معادل ۱۰/۱ درصد کل مقالات منتشر شده است در جایگاه دوم قرار گرفت (درحالی‌که در زمان گزارش گائو و همکاران هیچ مقاله‌ای در این زمینه منتشر نکرده بود)؛ و سپس پنج مجله هر یک با چهار مقاله، چهار مجله هر یک با سه مقاله و ۳۰ مجله هر یک با دو مقاله قرار دارند؛ بقیه مجلات فقط یک مقاله داشته‌اند.

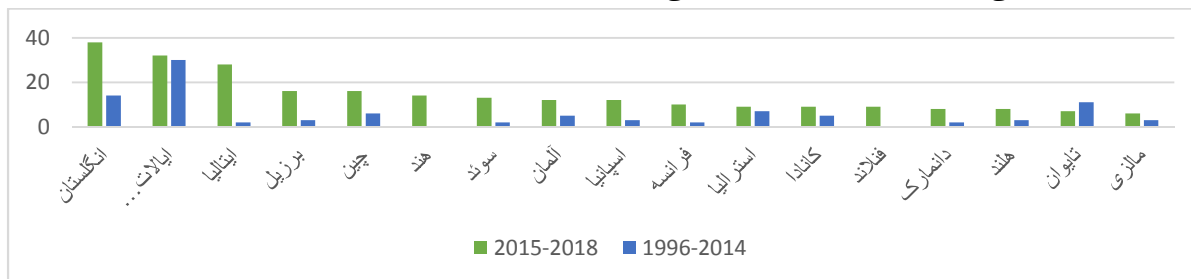
۴-۱-۲- جدول (۱) مجلاتی که این مقالات در آن‌ها چاپ شده‌اند را فهرست نموده است؛ به‌منظور افزایش اثربخشی، مجلاتی که حداقل سه مقاله را چاپ کرده‌اند در این لیست قرار داده شدند. در مجموع در این چهار سال ۱۲۲ مجله ۲۰۷ مقاله را منتشر نموده‌اند درحالی‌که در طول ۱۹ سال قبل ۶۸ مجله ۱۰۷ مقاله را چاپ کرده بودند. به‌علاوه فقط ۱۲ تا از ۶۸ مجله‌ای که در ۱۹ سال گذشته مقاله چاپ کرده بودند، در سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۱۵ نیز مقاله مرتبط چاپ کردند و ۵۶ مجله دیگر مقاله‌ای در این زمینه چاپ نکرده‌اند. مجله Journal of Cleaner Production با ۲۸ مقاله که معادل ۱۳/۵ درصد کل مقالات است بیشترین انتشار مقالات در این زمینه را داشت

جدول (۱). توزیع انتشار مقالات در زمینه "نوآوری"، "پایداری" و "زنجیره تأمین" بر اساس نام مجله

نام مجله	تعداد مقالات به تفکیک سال				مجموع
	۲۰۱۵	۲۰۱۶	۲۰۱۷	۲۰۱۸	
Journal of Cleaner Production	۳	۴	۸	۱۳	۲۸
Sustainability Switzerland	-	۳	۹	۹	۲۱
International Journal of Logistics Management	-	۲	-	۲	۴
International Journal of Production Economics	۱	-	۱	۲	۴
Renewable and Sustainable Energy Reviews	۱	۱	۲	-	۴
Resources Conservation and Recycling	۳	-	۱	-	۴
Supply Chain Management	۳	-	۱	-	۴
Agricultural Systems	-	-	۲	۱	۳
Benchmarking	-	۲	-	۱	۳
British Food Journal	-	۱	۱	۱	۳
Business Strategy and the Environment	-	-	-	۳	۳

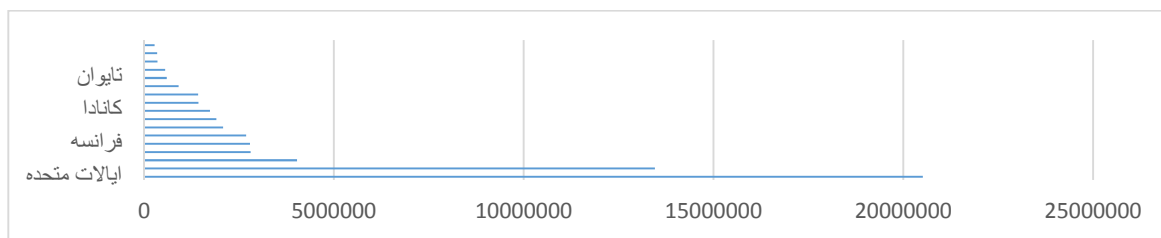
هر یک سه مقاله چاپ کرده بودند در لیست جدید به ترتیب سه و یک مقاله چاپ کرده‌اند و لذا در نمودار نمایش داده نشدند. از سوی دیگر کشورهای هند و فنلاند که در گزارش قبلی نبودند به ترتیب با ۱۴ و ۱ مقاله در لیست جدید قرار دارند. نکته دیگر که ایران تنها یک مقاله در زمینه نوآوری و زنجیره تأمین پایدار منتشر کرده و از این حیث در جایگاه ۳۹ واقع شده است.

۴-۱-۳- توزیع جغرافیایی نویسندگان نیز بررسی و ملیت نویسنده اول مورد ملاحظه قرار گرفت؛ عموماً ملیت نویسندگان مطابق با موسسه مبدأ است و کشورهای که حداقل در انتشار چهار مقاله مشارکت داشتند در شکل (۲) نشان داده شدند. ۱۵ کشور از ۱۷ کشوری که در گزارش قبلی حداقل دو مقاله چاپ کرده بودند، در گزارش حاضر نیز رتبه بالایی دارند و حداقل شش مقاله چاپ کرده‌اند، تنها دو کشور کره جنوبی و هنگ کنگ که در گزارش قبلی



شکل (۲). ملیت نویسندگان اول مقالات تحت مطالعه

۴-۱-۴- تولید ناخالص داخلی کشورهایی که در شکل (۲) فهرست شده‌اند در شکل (۳) گزارش شده است. داده‌ها از پایگاه صندوق بین‌المللی پول استخراج شده‌اند.



شکل (۳). GDP کشورها - منبع صندوق بین‌المللی پول (۲۰۱۸)

۴-۱-۵- سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه نسبت به تولید ناخالص داخلی کشورها در سال ۲۰۱۵ (اولین سال مورد مطالعه) در جدول شماره (۲) گزارش شده است؛ زیرا سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه با توسعه نوآوری در هر کشور ارتباط مستقیم دارد. داده‌ها از پایگاه "گزارش‌های سالیانه بانک جهانی" بازخوانی شد [۴۲].

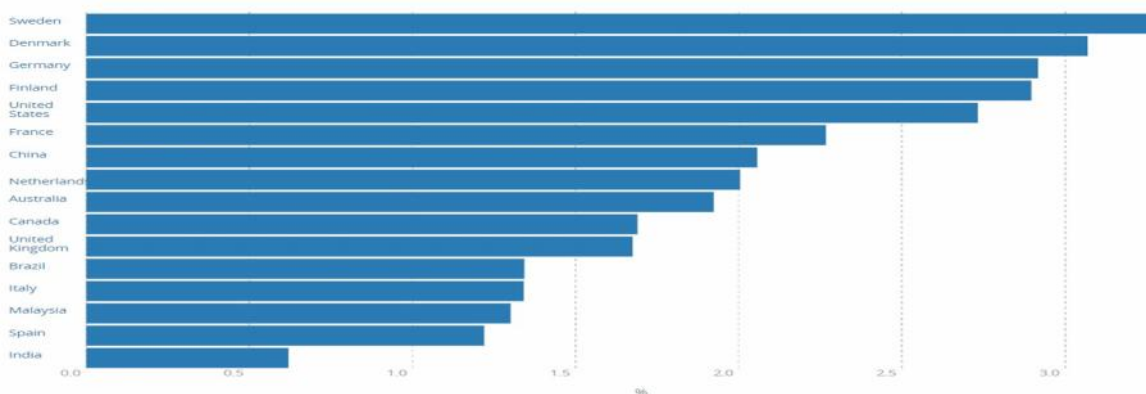
جدول (۲). سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (درصدی از تولید ناخالص داخلی)

کشور	تولید ناخالص داخلی کل - میلیون دلار	تولید ناخالص داخلی در تحقیق و توسعه ۲۰۱۵
انگلیس	۲,۸۰۸,۸۹۹	۱/۶۷۴
امریکا	۲۰,۵۱۳,۰۰۰	۲/۷۴
ایتالیا	۲,۰۸۶,۹۱۱	۱/۳۴۱
برزیل	۱,۹۰۹,۳۸۶	۱/۲۷۵
چین	۱۳,۴۵۷,۲۶۷	۲/۰۵۶
هند	۲,۶۸۹,۹۹۲	۰/۶۲۴
سوئد	۵۵۴,۶۵۹	۳/۲۶۵
آلمان	۴,۰۲۹,۱۴۰	۲/۹۱۷
اسپانیا	۱,۴۳۷,۰۴۷	۱/۲۲
فرانسه	۲,۷۹۴,۶۹۶	۲/۲۷۱
استرالیا	۱,۴۲۷,۷۶۷	۱/۹۲۸
کانادا	۱,۷۷۳,۷۷۶	۱/۶۵۷
فنلاند	۲۷۶,۵۵۳	۲/۸۹۷
دانمارک	۳۵۴,۶۸۳	۲/۹۵۷
هلند	۹۰۹,۸۸۷	۲/۰۰۴
تایوان	۶۰۲,۶۷۸	- گزارش نشده
مالزی	۳۴۷,۲۹۰	۱/۳۰۱

بدین ترتیب ایالات متحده در هر دو حوزه تولید ناخالص داخلی و سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه (چه به لحاظ مقدار چه به لحاظ درصد) در جایگاه اول و در انتشار مقالات حوزه نوآوری و پایداری در رتبه دوم قرار دارد. نکته جالب این است که تمام ۱۷ کشوری که بالاترین میزان تولید ناخالص داخلی را در سال ۲۰۱۵ در اختیار دارند، بیشترین درصد سرمایه‌گذاری در بخش تحقیق و توسعه را نسبت به تولید ناخالص داخلی خود و همین‌طور بیشترین انتشار مقاله در حوزه نوآوری و پایداری را دارند که نشان از توجه بالا به تحقیقات و اهمیت موضوع دارد. تنها استثناء کشور هند است که کمتر از یک درصد از تولید ناخالص داخلی خود را در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کند ولی در عین حال تعداد زیادی مقاله منتشر کرده است. سوئد با ۳/۲۶۵ درصد بالاترین میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را به نسبت تولید ناخالص داخلی خود دارد. در این نمودار اگر ما ثروت، پتانسیل و سرمایه‌گذاری را در مسیر پایداری و تحقیق و توسعه در نظر بگیریم مشارکت ژاپن در

موضوعات پایداری اندک است. مشارکت برزیل خوب است زیرا کشور پیشرویی در موضوعات محیطی است [۴۳] و ضمن اینکه حدود هفت درصد تولید ناخالص جهانی را دارد و یکی از مهم‌ترین کشورها در اقتصاد امریکای جنوبی به شمار می‌رود [۱۴].

از بین کشورهای در حال توسعه چین، تایوان (که نسبت سرمایه‌گذاری آن در بخش تحقیق و توسعه در گزارش سالیانه بانک جهانی وجود ندارد)، مالزی و هند در حال رقابت با کشورهای توسعه‌یافته هستند [۴۴]. از کشورهای توسعه‌یافته مشارکت نویسندگان ایتالیا به وضوح در حال افزایش است. فنلاند و دانمارک به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه علاقه خوبی نشان می‌دهند که حاکی از روال مناسب کار در اروپاست. نشانی از کره جنوبی نیست در حالی که ۴/۲۱۷ درصد از تولید ناخالص داخلی‌اش را در تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کند. میزان سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه بر مبنای درصدی از تولید ناخالص داخلی در شکل (۴) نمایش داده شده است.



شکل (۴). سهم تولید ناخالص داخلی کشورها در تحقیق و توسعه - منبع بانک جهانی

۵۰ درصد تولید ناخالص ملی کل جهان است [۴۶]. یک رابطه دیگری در خصوص مقدار سرمایه‌گذاری (به میلیون دلار) در پایداری در سال‌های ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ توسط گروه سرمایه‌گذاری پایدار جهانی ارائه شده که در جدول (۳) گزارش می‌گردد:

آنچه از این مطالعه به دست می‌آید لزوم تحقیق در کشورهای با درآمد پایین است، که مشکلات و موضوعات مرتبط با حوزه پایداری به‌وفور در آن‌ها وجود دارد، این موضوع نیاز به تحقیقات جدی دارد و نباید از آن‌ها غفلت کرد [۴۵]. کافی است به این مسئله فکر شود که در سال ۲۰۵۰ تولید ناخالص ملی اقتصادهای در حال ظهور بیش از

جدول (۳). سرمایه‌گذاری در پایداری

منطقه	سال		رشد (%)
	۲۰۱۶	۲۰۱۴	
اروپا	۱۲۰۴	۱۰۷۷۵	۱۱/۷
ایالات متحده	۸۷۲۳	۶۵۷۲	۳۲/۷
کانادا	۱۰۸۹	۷۲۹	۴۹/۰
استرالیا/ نیوزلند	۵۱۶	۱۴۸	۲۴۷/۵
آسیا (غیر از ژاپن)	۵۲	۴۵	۱۵/۷
ژاپن	۴۷۴	۷	۶۶۸۹/۶

#### ۴-۲- تجزیه و تحلیل موضوعی

۴-۲-۱- سپس رایج‌ترین رویکردهای به کار رفته در این مقالات بررسی شد؛ ابتدا رویکرد مبتنی بر منابع بود که اغلب برای تعیین منابع استراتژیک استفاده می‌شود و پتانسیل بالایی در ایجاد مزیت رقابتی برای شرکت دارد؛ رویکرد مبتنی بر منابع می‌گوید که چگونه حکمرانی شرکتی برای دستیابی به دانش، منابع و فناوری دیگر شرکت‌ها به کار می‌رود [۴۷ و ۴۸]؛ سپس رویکرد تجزیه و تحلیل تصمیمات چند معیاره بود که یک ابزار پشتیبان تصمیم‌گیری محسوب می‌شود و به تصمیم‌گیران در تعیین گزینه‌های جایگزین در دستیابی به برخی اهداف استراتژیک در حوزه مربوطه کمک می‌کند [۴۹]؛ تئوری وابستگی و استراتژی سه بُعد پایداری موارد بعدی بودند؛ مورد مهم دیگر مدیریت چرخه زندگی بود، که اجرای آن روشی برای ارزیابی تأثیرات محیطی محصول یا فرآیند می‌باشد. در ضمیمه الف تئوری‌ها و مدل‌های شناسایی‌شده همراه با تعاریف و ارجاعات آن‌ها فهرست شده‌اند.

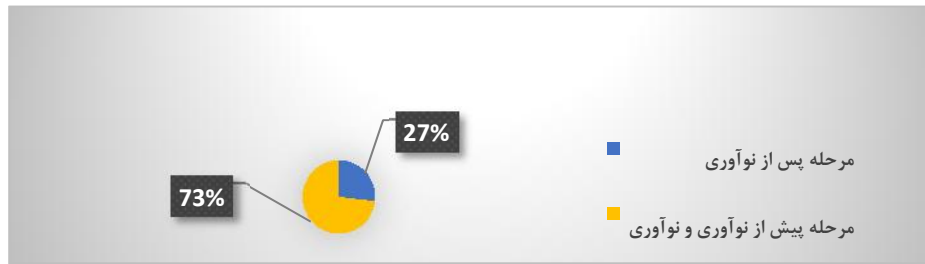
۴-۲-۲- فرآیند نوآوری به سه فاز پیش از نوآوری، نوآوری و پس از نوآوری تقسیم می‌شود. سپس در این مرحله موضوعات کلیدی هر فاز فرآیند نوآوری شناسایی و تحلیل شد. بدین ترتیب مقالات ابتدا بر اساس موضوع اصلی به سه گروه مذکور تقسیم و سپس محتوای آن‌ها بررسی گردید: (۱) موضوعات کلیدی در فاز پیش از نوآوری؛ همان‌طور که انتظار می‌رفت در این فاز تمرکز بر نوآوری پایدار یا آن چیزی است که نوآوری پایدار را تحریک

می‌کند. در این راستا شناخت موانع بالقوه در محیط شرکت برای تصمیم‌گیری مفید است زیرا تصمیمات مربوط به موضوعات دارای اولویت برای یک جامعه پایدار مستلزم توجه مدیران است [۱۳]. مهم‌ترین موانع موجود، کمبود منابع، هزینه بالا، پیچیدگی، ریسک و البته عدم قطعیت در خصوص آینده است [۵۰]. درک شفاف از موانع موجود به سازمان کمک می‌کند تا منابع خود را در یک مسیر کارا و مؤثر اولویت‌بندی و مدیریت کند [۵۱ و ۵۲]. تسهیم اطلاعات، نوآوری پایدار را در زنجیره تأمین تقویت و ارتباط میان عوامل مختلف را در زنجیره تأمین تسهیل می‌نماید [۵۳]. بدین شکل که خرده‌فروشان بزرگ از تأمین‌کنندگان می‌خواهند تا با پایین‌ترین قیمت ممکن و با بهترین کیفیت به موضوعات محیطی و اجتماعی بپردازند [۵۴]. مطالعات نشان داده است که همکاری شرکای تجاری در زنجیره تأمین تأثیر مثبتی بر عملکرد محیطی و اقتصادی می‌گذارد [۵۵]. و همچنین روی عملکرد موسسه، قوانین و مقررات مربوط به ارتباط سایر شرکت‌ها در زنجیره تأمین پایدار نیز مؤثر است [۵۶]. (۲) موضوعات کلیدی در فاز نوآوری؛ این فاز اجرای نوآوری را با تمام مشکلاتش پوشش می‌دهد [۵۷ و ۵۸] و روند تکامل آن مهم‌ترین موضوعی است که در مقالات به آن‌ها پرداخته شده است. (۳) موضوعات کلیدی در فاز بعد از نوآوری؛ این فاز شامل ملاحظات و ارزیابی نهایی پس از اجرای نوآوری است که کمتر تحت بررسی قرار گرفته است اغلب مقالات مرتبط با این فاز، ارزیابی پس از اجرا را دنبال می‌کنند [۱۰]. همان‌طور که در شکل (۵) قابل مشاهده است، حدود ۷۳ درصد مقالات به موضوعات



پیش از نوآوری و نوآوری مربوط می‌شوند و ۲۷ درصد مقالات به موضوعات پس از نوآوری پرداخته‌اند که در

مقایسه با مطالعه قبلی افزایش یافته است.



شکل (۵). درصد مقالات منتشر شده در هر فاز نوآوری

۴-۲-۳- در ادامه هشت طبقه نوآوری شامل نوآوری محصول، نوآوری فرآیند، نوآوری سازمانی، نوآوری بازاریابی، نوآوری فنی، نوآوری تخصیص منابع، نوآوری زنجیره تأمین و نوآوری پایداری شناسایی شدند. چهار طبقه‌بندی اول توسط نویسندگان مختلفی پیشنهاد شده‌اند [۵۹]. به‌ویژه، نوآوری محصول و فرآیند که اغلب به‌عنوان "نوآوری فنی" نیز تعریف می‌شوند در حالی که نوآوری بازاریابی و سازمانی عموماً به "نوآوری غیر فنی" می‌پردازد. گروه پنجم یا همان نوآوری فنی که در این مطالعه شناسایی شد اغلب به نوآوری‌های نوظهور تدریجی نظیر ابزارهای شناسایی امواج رادیویی [۶۰] یا پلتفرم‌های یادگیری الکترونیکی [۶۱] اشاره می‌کند که البته نباید آن‌ها را با انواع نوآوری‌های محصول و فرآیند که در مطالعات قبلی شناسایی شده اشتباه گرفت [۶۲ و ۶۳]؛ زیرا گاهی با یکدیگر هم‌پوشانی دارد [۲۴]. در نوآوری محصول عمدتاً از طراحی محصول و ضمن توجه ویژه به بسته‌بندی صحبت می‌شود زیرا بسته‌بندی عامل ایجاد ۳۰-۳۵ درصد از ضایعات جامد در کشورهای صنعتی است [۳۷]؛ نوآوری فرآیند مهم‌ترین نوع نوآوری از لحاظ تعداد در مقالات بود که به خصوص به موضوعاتی نظیر فرآیندهای زیست توده، زیست گاز، زیست دیزل، و پالایش‌های زیستی پرداخته است [۶۴ و ۶۵]؛ نوع دیگر نوآوری، نوآوری سازمانی که شامل همکاری بین بازیگران مختلف زنجیره تأمین و تأمین‌کنندگان سطح اول است که کارایی زیستی را بالا برده و باعث حداکثر سازی سود می‌شوند [۵۴]؛ نوآوری بازاریابی به بازاریابی سبز اشاره دارد و برای جایگاه‌یابی و تمایز استفاده می‌شود و به ترویج محصول و عملکرد پایدار توسط شرکت‌ها می‌پردازد [۳۸]؛ نوآوری فنی به خصوص در زمینه پایداری و موضوعات

محیطی [۶۶] شامل موضوعاتی نظیر نصب و انتشار فناوری‌های هوشمند شبکه [۵۱] و نوآوری‌های مکمل کارایی انرژی در صنعت و تولید است [۶۷ و ۶۸]. طبقه بعدی نوآوری تخصیص منابع است که معمولاً به توزیع منابع به‌منظور دستیابی به نتایج نوآورانه اشاره می‌کند [۶۴ و ۶۹]. جنبه دیگر نوآوری، نوآوری عملکرد زنجیره تأمین است که روابط زنجیره تأمین و کلیه شرکای شبکه را در برمی‌گیرد [۷۰]، البته مهم‌ترین موضوع در مقالاتی که در حوزه زنجیره تأمین به‌صورت عمومی و نه به‌طور تخصصی منتشر شده‌اند، اقتصاد محض است که خیلی هم عجیب نیست زیرا هدف اصلی هر شرکت سود است و به‌طور سنتی بُعد اقتصادی در ادبیات پویائی‌های زنجیره تأمین غالب است [۷۱]. آخرین جنبه از نوآوری، نوآوری پایداری است که به بهبود سه جنبه پایداری شامل جنبه‌های محیطی، اجتماعی و اقتصادی منجر می‌شود [۷۰ و ۷۲]. جدول شماره (۴) تعریفی از هر طبقه نوآوری را ارائه می‌دهد. البته محققان دو بعد ناگهانی و تدریجی را نیز برای نوآوری پایدار در نظر گرفته‌اند؛ نوآوری ناگهانی زمانی است که مدل‌ها و عملیات فعلی به‌طور کامل تخریب شده و با سیستم‌های جدید جایگزین شود و الگوی جدیدی که قبلاً وجود نداشته به وجود بیاید، مثلاً سیستم تولید اکوپونیکس نوعی نوآوری ناگهانی و یک‌باره است که نقش مهمی در پایداری اقتصادی-اجتماعی و محیطی در شهرهای هوشمند در آینده دارد [۳۴]، یا مثلاً چاپ سه‌بعدی که برای ترسیم اقتصاد دوار استفاده می‌شود [۷۳]. اما نوآوری تدریجی یک سری از بهبودهای کوچک و مستمر در محصولات، فرآیندها، خدمات و روش‌های موجود است که معمولاً باهدف افزایش کارایی و توسعه محصول موجود، بهره‌وری و

تمايز رقابتي مانند تغيير در بسته‌بندی برای اصلاح فرآیند مدیریت پایان چرخه عمر محصول [۳۵] یا بازیافت و استفاده مجدد محصولات از دیگر شرکت‌ها صورت می‌گیرد [۳۶].

جدول (۴). تعاریف انواع نوآوری

منبع	تعریف	انواع نوآوری
[۶۲ و ۶۳]	هر نوع کالا، خدمت یا ایده که به وسیله دیگران نو تلقی شود.	نوآوری محصول
[۶۲ و ۶۳]	تطبيق خطوط تولید، نصب و اجرای فناوری‌های جدید؛ که به خلق محصول جدید می‌انجامد.	نوآوری فرآیند
[۶۲ و ۸۳]	به معنی تغییر در بازاریابی، خرید، فروش، اداره، مدیریت و سیاست کارکنان است.	نوآوری سازمانی
[۶۲ و ۶۳]	به مفهوم بهبود در طراحی محصول، تعیین سطح، ترویج و یا قیمت‌گذاری است.	نوآوری بازاریابی
[۲۴]	هر ایده، عمل یا محصول که سازمان آن را باهدف دستیابی به عملکرد مناسب به کار می‌برد.	نوآوری فنی
[۶۴ و ۶۹]	به مفهوم استفاده از یک منبع باهدف دستیابی به نتایج نوآورانه است.	نوآوری تخصیص منابع
[۷۰]	هر ترکیب جدیدی از عوامل زنجیره تأمین است که بر تمام شرکا در زنجیره تأمین تأثیر می‌گذارد.	نوآوری زنجیره تأمین
[۷۰]	هر ایده یا عمل پویا که با ملاحظات سه‌گانه اقتصادی، اجتماعی و محیطی توأم باشد.	نوآوری پایداری

## ۵ - بحث و نتیجه‌گیری

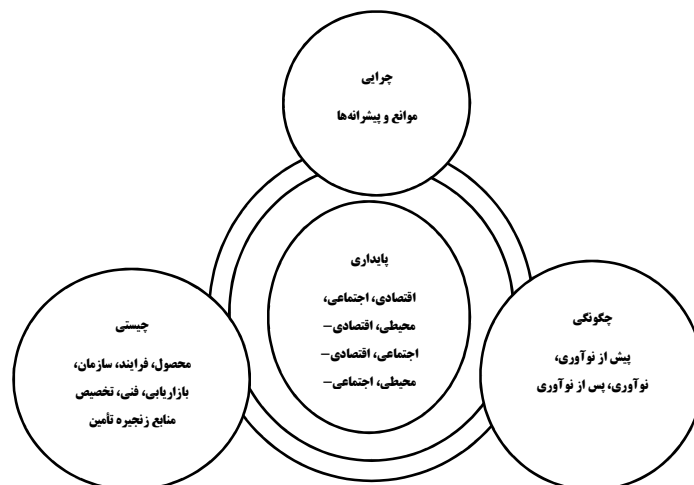
در این مطالعه تلاش شد روابط نوآوری، پایداری و زنجیره تأمین به شیوه نظام‌مند بررسی گردد. این مطالعه در ادامه تجزیه و تحلیل ۱۹ ساله قبلی (از ۱۹۹۶ الی ۲۰۱۴) است و بر سال‌های ۲۰۱۵-۲۰۱۸ تمرکز داشت. از این رو با توجه به پرسش اصلی پژوهش یعنی "چگونه تحقیق در زمینه ارتباط میان نوآوری و پایداری در سطح زنجیره تأمین تکامل یافته است؟" روندهایی شناسایی گردید. اولین بخش تحلیل با جنبه‌های توصیفی ۲۰۷ مقاله مرور شده سروکار داشت. مقالات بر مبنای سال انتشار آن‌ها یعنی در بازه زمانی از ۲۰۱۵ تا پایان ۲۰۱۸ طبقه‌بندی شدند؛ اوج مطالعات در سال ۲۰۱۸ بود که حاکی از روند رو به رشد ادبیات

می‌باشد. دو مجله *Journal of Cleaner Production* و *Sustainability Switzerland* بیشترین مقالات را به ترتیب با ۲۸ و ۲۱ مقاله از مجموع ۲۰۷ مقاله داشتند. مؤثرترین کشورها در زمینه انتشار مقاله به ترتیب انگلستان با ۳۸ مقاله، ایالات متحده با ۳۲ مقاله، ایتالیا با ۲۸، برزیل و چین هر یک با ۱۶ مقاله بودند. ۱۶ کشور اول در تولید ناخالص داخلی بیشترین سرمایه‌گذاری را در تحقیق و توسعه و بیشترین مشارکت را در انتشار مقاله مرتبط

داشتند. پس از تحلیل توصیفی، تحلیل موضوعی مقالات در دستور کار قرار گرفت و ابتدا متداول‌ترین تئوری‌ها و مدل‌های ادبیات شامل تئوری مبتنی بر منابع، تجزیه و تحلیل تصمیم‌گیری چند معیاره، تئوری وابستگی، استراتژی سه-گانه پایداری و مدیریت چرخه زندگی استخراج گردید. در ادامه زمینه‌های کلیدی فرآیند نوآوری شناسایی شد: ۳۶٪ از کل مقالات موضوعات پیش از نوآوری نظیر موانع و انگیزاننده‌های نوآوری پایداری را در بر داشتند. ۴۱٪ از کل مقالات با خود موضوع نوآوری که اصطلاحاً به آن اجرای نوآوری می‌گویند، ۱۹٪ با موضوعات پس از نوآوری مثل ارزیابی نوآوری و ملاحظات بر کنترل و اجرای آن ارتباط داشتند و چهار درصد باقیمانده از کل مقالات در هیچ از سه گروه مذکور قابل طبقه‌بندی نبودند. در ۲۰۷ مقاله، هشت نوع مختلف نوآوری شناسایی شد که اغلب آن‌ها نوآوری فرآیند بودند و با نتایج گاثو و همکاران نیز مطابقت داشت [۲۴] که احتمالاً ناشی از فعالیت‌های متعامل در زنجیره تأمین است که عملکرد محصول جدید را ارتقاء می‌دهد و کارایی و اثربخشی فرآیند را بهبود می‌بخشد. نوآوری بازاریابی و نوآوری تخصیص منابع در جایگاه‌های بعدی قرار داشتند. نکته جالب تساوی انواع نوآوری از نظر درجه ناگهانی یا تدریجی بودن آن‌هاست. تکامل انواع نوآوری نیز جالب بود و البته توجه به نوآوری محصول نسبت به گزارش

گائو و همکاران کاهش داشت. با نگاه به جنبه‌های پایداری، بیشتر نوآوری‌ها بر موضوعات اقتصادی متمرکز بود، و خالص میزان تمرکز بر بحث‌های محیطی و اجتماعی کاهش داشت. در خصوص افزایش میزان توجه به نوآوری پایدار در گزارش اخیر نسبت به گزارش گائو و همکاران می‌توان گفت که نوآوری پایدار یک موضوع تقریباً جدید است که در ابتدا موانع و مشکلات خودش را داشته است. گائو و همکاران دریافتند که ۴۰ نوآوری ناگهانی در مقابل ۲۳ نوآوری تدریجی قرار دارد؛ دلیل آن ممکن است به خاطر سال‌هایی باشد که ارجاعات در آن‌ها انجام شده است. به‌علاوه محققان در مطالعه قبلی با مرور مقالات از سال ۱۹۹۶ کار خود را آغاز کردند زمانی که نوآوری پایدار تازه مراحل تکاملی‌اش را شروع کرده بود لذا طبیعی است که اولین ظهور یک موضوع کاملاً جدید از نوع ناگهانی باشد. اما مفهوم نوآوری ناگهانی (رادیکال) در طی زمان تغییر می‌کند و در حال حاضر ما در یک مرحله پیشرفته‌تر هستیم؛ در سال‌های اخیر مطالعات بیشتری در زمینه نوآوری سازمان‌ها در حوزه موضوعات محیطی و اجتماعی انجام شده و این خود نشان از افزایش توجه به بحث نوآوری است. اینکه یک مفهوم در ابتدا ناگهانی است و سپس تدریجی می‌شود بیان می‌کند که چرا امروزه تعداد نوآوری‌های تدریجی برابر با نوآوری‌های ناگهانی است. در هر حال نباید فراموش کرد که فرآیند نوآوری هرگز پایان نمی‌گیرد [۷۴ و ۷۵]. در مقایسه با نتایج مطالعه قبلی، می‌توان گفت که فاز نوآوری اگرچه از نظر نسبت کل تغییر نداشته ولی در مطالعه گائو و همکاران به لحاظ تعداد کمتر توسعه‌یافته بود و کلاً فقط در ۵۱ مقاله از مجموع ۱۰۷ (۴۱٪) مقاله مورد بحث بود. اما، طی

سال‌های ۲۰۱۵ الی ۲۰۱۸ با ۸۵ مقاله (همان ۴۱٪) افزایش داشت. تکامل انواع مختلف نوآوری به‌استثناء نوآوری محصول تقریباً مثل قبل بود. نوآوری بازاریابی نیاز به توجه بیشتری دارد، زیرا تعداد زیادی از مشتریان به دنبال محصولات سبز هستند [۷۶] و حاضرند به شرکت‌هایی که دستاوردهای پایدار داشته باشند پاداش دهند؛ از این حیث نوآوری بازاریابی می‌تواند پایه‌ای برای موضوعات اقتصادی و محیطی باشد [۳۸]. از دید علمی، نتیجه این تحقیق در یک چارچوب مشخصی با چهار بُعد قرار می‌گیرد که در شکل (۶) نشان داده شده است. این چارچوب موضوعاتی را که از مطالعه ادبیات قبلی ظهور یافته‌اند یکپارچه می‌کند: (بُعد اول) چرایی: شامل موانع و مشکلات (چرا نه) و پیش‌رانه‌ها و محرک‌ها (چرا) است که منجر به اجرای نوآوری پایدار می‌شود. این بُعد شامل جنبه‌های نوظهور در فاز پیش از نوآوری است؛ (بُعد دوم) چگونگی: چگونه فرآیند نوآوری در فاز اصلی‌اش (پیش از نوآوری، نوآوری، پس از نوآوری) توسعه می‌یابد. این بُعد شامل ویژگی‌های اصلی و روندهایی است که در فاز اجرای نوآوری و پس‌از آن ظهور می‌یابد؛ (بُعد سوم) چیستی: منظور نوآوری از نظر نوع ظهور آن (ناگهانی و تدریجی) یا از نظر زمینه بحث (محصول، فرآیند، سازمانی، بازاریابی، فنی، تخصیص منابع، زنجیره تأمین و پایداری) است؛ (بُعد چهارم) پایداری: هدف اصلی بررسی ارتباط میان نوآوری و نقش آن در توسعه پایدار است و ابعادی که با آن‌ها انواع نوآوری سنجش می‌شوند شامل جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی یا ترکیبی از آن‌ها می‌باشد.



شکل (۶). چارچوب پیشنهادی برگرفته از نتایج مطالعه

- review*. Journal of Cleaner Production, 162, 299–314, 2017.
- [2] Roscoe, S., Cousins, P.D., and Lamming, R.C. Developing eco-innovations: A *three-stage typology of supply networks*. Journal of Cleaner Production, 112, 1948–1959, 2016.
- [3] Aragón-Correa, J.A., Hurtado-Torres, N., Sharma, S., and García-Morales, V.J. Environmental strategy and performance in small firms: A *resource-based perspective*. Journal of Environmental Management, 86, 88–103, 2008.
- [4] Noci, G., and Verganti, R. Managing 'green' *product innovation in small firms*. RandD Management, 29, 3–15, 1999.
- [5] Roome, N., and Hinnels, M. *Environmental factors in the management of new product development: Theoretical framework and some empirical evidence from the white goods industry*. Business Strategy and the Environment, 2, 12–27, 1993.
- [6] Schiederig, T., Tietze, F., and Herstatt, C. *Green innovation in technology and innovation management: An exploratory literature review*. RandD Management, 42, 180–192, 2012.
- [7] Huber, J. Technological environmental innovations (TEIs) in a chain-analytical and life-cycle-analytical perspective. *Journal of Cleaner Production*, 16, 1980–1986, 2008.
- [8] Van Hemel, C., and Cramer, J. Barriers and stimuli for eco-design in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 10, 439–453, 2012.
- [9] Von der Gracht, H.A., and Darkow, I.L. Energy-constrained and the low-carbon scenarios for the transportation and logistics industry. *The International Journal of Logistics Management*, 27, 142–166, 2016.
- [10] Koster, M., Vos, B., and Schroeder, R. *Management innovation driving sustainable supply management Process studies in exemplar MNEs*. BRQ Business Research Quarterly, 20, 240–257, 2017.
- [11] Srivastava, S.K. *Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review*. International Journal of Management Reviews, 9, 53–80, 2007.

## ۵-۱- پیشنهادها

چارچوب پیشنهادی فوق نشان می‌دهد که ماهیت نوآوری، موانع و پیش‌رانه‌های آن و روند آن در فازهای مختلف پیش از نوآوری یا پس از نوآوری چگونه در تحقق موضوعات پایداری به کار می‌روند. این مطالعه پاسخی به درخواست ون بومل [۷۰] و ورمولن و سیورینگ [۷۷] است تا نشان داده شود چگونه نوآوری در زنجیره تأمین به تحقق پایداری می‌پردازد. بر اساس نتایج این تحقیق مشخص شد که مطالعات موردی به‌ویژه باید در کشورهای در حال توسعه انجام شود زیرا مشارکت آن‌ها در مقالاتی که منتشر شده اندک است؛ البته نباید فراموش کرد که توزیع جغرافیایی مقالات کاملاً ناهمگون است و به‌طور هم‌زمان نیاز به مشارکت و همکاری کشورهای ثروتمندتر نیز وجود دارد. موضوع دیگر این است که به جنبه‌های اجتماعی و محیطی پایداری در مقایسه با جنبه اقتصادی آن کمتر توجه شده و نیاز به مطالعات بیشتری دارد [۷۸ و ۷۹]. به‌علاوه مطالعه‌ای در خصوص اینکه چگونه نوآوری پایدار در زنجیره تأمین پایداری اجتماعی را بهبود می‌دهد وجود ندارد. مثلاً تحقیقات بعدی باید نشان دهد که چگونه سلامت کارکنان و محیط‌های کاری بهبود می‌یابد [۷۴]. یا چون نقش مصرف‌کننده در زنجیره تأمین به‌عنوان محرک نوآوری پایدار آن‌چنان که باید مورد توجه نبوده است، مصرف پایدار باید به‌طور سیستماتیک بررسی شود، که خود موضوع جذابی برای تحقیقات آتی است.

## ۵-۲- محدودیت‌ها

این مطالعه با محدودیت‌هایی مواجه بود، مثلاً فقط پژوهش‌هایی که به زبان انگلیسی بودند و به‌صورت مقاله کامل در اسکوپوس منتشر شده بودند بررسی شدند که طبیعتاً مقالات به سایر زبان‌ها و همچنین آن‌هایی که در دیگر پایگاه‌ها منتشر شده یا به اشکال دیگری نظیر مقالات کنفرانسی، سخنرانی و پوستر ارائه یا چاپ شده بودند از مطالعه کنار گذاشته شدند. به‌علاوه انتخاب مقالات صرفاً بر مبنای کلید واژه‌ها بود و بدین ترتیب مقالاتی که با واژگان متفاوت مضمون مشابه با موضوع این مطالعه داشتند نیز تحت بررسی قرار نگرفتند.

## ۶- منابع و مأخذ

- [1] Rajeev, A., Pati, R.K., Padhi, S.S., and Govindan, K. Evolution of sustainability in *supply chain management: A literature*

- [20] French, M.L., and La Forge, R.L. *Closed-loop supply chains in process industries: An empirical study of producer re-use issues*. Journal of Operations Management, 24, 271–286, 2006.
- [21] Son, D., Kim, S., Park, H., and Jeong, B. *Closed-loop supply chain planning model of rare metals*. Sustainability, 10, 1061, 2018.
- [22] Damanpour, F. Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34, 555–590, 1991.
- [23] Teipal, T., Garg, R.K., and Sachdeva, A. *Trust among supply chain partners: A review*. *Measuring Business Excellence*, 17, 51–71, 2013.
- [24] Gao, D., Xu, Z., Ruan, Y.Z., and Lu, H. *From a systematic literature review to integrated definition for sustainable supply chain innovation (SSCI)*. *Journal of Cleaner Production*, 142, 1518–1538, 2017.
- [25] Khalid, R.U., Seuring, S., Beske, P., Land, A., Yawar, S.A., and Wagner, R. *Putting sustainable supply chain management into base of the pyramid research*. *Supply Chain Management: An International Journal*, 20, 681–696, 2015.
- [26] OECD and Eurostat, Published by Oslo Manual OECD and Eurostat. *Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, third ed. OECD Publishing, Paris*, 2010.
- [27] Lewis, H., Verghese, K., and Fitzpatrick, L. Evaluating the sustainability impacts of packaging: *The plastic carry bag dilemma*, *Packaging Technology and Science*, 23 (3), 145-160, 2010.
- [28] Lorenzina, G.C., Mostaghel, R., and Hellström, D. Drivers of pharmaceutical packaging innovation: *A customer-supplier relationship case study*, *Journal of Business Research*, 2018.
- [29] Pablos, P. O., Turró, L. J., Tennyson, R. D., and Zhao, J. *Knowledge management for competitive advantage during economic crisis*. IGI Global, 2014.
- [30] Coles, R. C., and Beharrell, B. *Packaging innovation in the food industry*. *British Food Journal*, 92 (9), 21–32, 1990.
- [12] Yan, M.R., Chien, K.M., and Yang, T.N. *Green component procurement collaboration for improving supply chain management in the high technology industries: A case study from the systems perspective*. Sustainability, 8, 105, 2016.
- [13] Chiappetta Jabbour, C.J., Jugend, D., Lopes de Sousa Jabbour, A.B., Govindan, K., Kannan, D., and Leal Filho, W. There is no carnival without samba: Revealing barriers hampering biodiversity-based RandD and eco-design in Brazil. *Journal of Environmental Management*, 206, 236–245, 2018.
- [14] Lopes de Sousa Jabbour, A.B., Cortegoso de Oliveira Frascarelli, F., and Chiappetta Jabbour, C.J. *Green supply chain management and firms' performance: Understanding potential relationship and the role of green sourcing and some other green practices*. Resources, Conservation and Recycling, 104, 366–374, 2015.
- [15] Koplín, J., Seuring, S., and Mesterham, M. *Incorporating sustainability into supply management in the automotive industry, the case of the Volkswagen AG*. *Journal of Cleaner Production*, 15, 1053–1062, 2007.
- [16] Touboulic, A., Chicksand, D., and Walker, H. *Managing imbalanced supply chain relationships for sustainability: A power perspective*. Decision Sciences, 45, 577–619, 2014.
- [17] Turki, S., and Rezg, N. *Impact of the quality of returned-used products on the optimal design of a manufacturing/remanufacturing system under carbon emissions constraints*. Sustainability, 10, 3197, 2018.
- [18] Bottani, E., and Casella, G. *Minimization OD the environmental emissions of closed-loop supply chains: A case study of returnable transport assets management*. Sustainability, 10, 329, 2018.
- [19] Genovese, A., Acquaye, A.A., Figueroa, A., and Lenny Koh, S.C. *Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications*. Omega, 66, 344–357, 2017.

- [41] Rajiani, I., Musa, H., and Hardjono, B. Ability, *motivation and opportunity as determinants of green human resources management innovation*. *Research Journal of Business Management*, 10, 51–57, 2016.
- [42] RandD Magazine, Supplement. *Global Funding of Research and Development Overview*, *RandD Magazine: Rockaway, NJ, USA*, 2017.
- [43] Kucht Campos, J., Straube, F., Wutke, S., and Alcântara Cardoso, P. *Creating value by sustainable manufacturing and supply chain management practices: A cross-country comparison*. *Procedia Manufacturing*, 8, 686–690, 2017.
- [44] Sirilli, G. *Innovazione Tecnologica*. Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Giovanni Treccani. *Voce Encicl. Novecento*, XIII, 44–53, 2004.
- [45] Govindan, K., Seuring, S., Zhu, Q., and Azevedo, S.G. *Accelerating the transition towards sustainability dynamics into supply chain relationship management and governance structures*. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1813–1823, 2016.
- [46] Bhardwaj, B.R. *Role of green policy on sustainable supply chain management: A model for implementing corporate social responsibility*. *Benchmarking: An International Journal*, 23, 456–468, 2016.
- [47] Eveleens, C., van Rijnsoever, F., and Niesten, E. How network-based incubation helps start-up performance: *A systematic review against the background of management theories*. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 676–713, 2016.
- [48] Lavie, D. The competitive advantage of interconnected firms: *An extension of the resource-based view*. *Academy of Management Review*, 31, 638–658, 2006.
- [49] Collier, Z.A., Connelly, E.B., Polmateer, T.L., and Lambert, J.H. *Value chain for next-generation biofuels: Resilience and sustainability of the product life cycle*. *Environment Systems and Decisions*, 37, 22–33, 2017.
- [50] Taneja, S., Golden Pryor, M., and Hayek, M. *Leaping innovation barriers to*
- [31] Sonneveld, K. What drives (food) packaging innovation? *Packaging Technology and Science*, 13(1), 29–35, 2000.
- [32] Becheikh, N., Landry, R., and Amara, N. *Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993–2003*, *Technovation*, 6(5–6), 644–664, 2006
- [33] Vernuccio, M., Cozzolino, A., and Michelini, L. *An exploratory study of marketing, logistics, and ethics in packaging innovation*. *European Journal of Innovation Management*, 13(3), 333–354, 2010.
- [34] Dos Santos, M.J.P.L. Smart cities and urban areas: *Aquaponics as innovative urban agriculture*. *Urban For. Urban Green*, 20, 402–406, 2016.
- [35] Giuggioli, N.R., Girgenti, and V., Peano, C. Qualitative Performance and Consumer Acceptability of Starch Films for the Blueberry Modified Atmosphere Packaging Storage. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences* 67, 129–136, 2017.
- [36] Sun, J., Sabbaghi, N., and Ashton, W. *Green supply chain formation through by-product synergies*. *IEEE Trans. Engineering Management Journal*, 64, 70–82, 2017.
- [37] Tencati, A., Pogutz, S., Mode, B., Brambilla, M., and Cacia, C. Prevention policies addressing packaging and packaging waste: *Some emerging trends*. *Waste Management*. 56, 35–45, 2016.
- [38] Dangelico, R.M., and Vocalelli, D. *Green Marketing: An analysis of definitions, strategy steps, and tools through a systematic review of the literature*. *Journal of Cleaner Production*. 165, 1263–1279, 2017.
- [39] Mayring, P. *Qualitative content analysis*, 8th ed., Beltz Verlag: *Weinheim, Germany*, 2003.
- [40] Thomé, A.M.T., Scavarda, A., Ceryno, P.S., and Remmen, A. *Sustainable new product development: A longitudinal review*. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 18, 2195–2208, 2016.

- A case in Indonesia. Agric. Syst.* 152, 121–130, 2017.
- [59] Schumpeter, J.A. The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. *Social Science Electronic Publishing: New York, NY, USA*, 1934.
- [60] Iacovidou, E., Purnell, P., and Lim, M.K. *The use of smart technologies in enabling construction components reuse: A viable method or a problem creating solution?* *Journal of Environmental Management*, 216, 214–223, 2016.
- [61] Gallico, D. E-learning sustainability: Creation of a new platform for designing new community identity through lifelong learning. *World Review of Science, Technology and Sustainable Development*, 12, 67–76, 2015.
- [62] Clarysse, B., Van-Dierdonck, R., Gabriels, W., Lambrechts, J., and Uytterhaegen, M. *Strategische verschillen tussen innovatieve kmos: een kijkje in de zwarte doos*, Publication No. 5, IWT: Brussels, Belgium, 1998.
- [63] Bigliardi, B., and Dormio, A.I. *An empirical investigation of innovation determinants in food machinery enterprises.* *European Journal of Innovation Management*, 12, 223–242, 2009.
- [64] Perrin, A., Wohlfahrt, J., Morandi, F., Østergård, H., Flatberg, T., De La Rua, C., and Gabrielle, B. *Integrated design and sustainable assessment of innovative biomass supply chains: A case-study on miscanthus in France.* *Applied Energy*, 204, 66–77, 2016.
- [65] Kircher, M. Sustainability of biofuels and renewable chemicals production from biomass. *Current Opinion in Chemical Biology*, 29, 26–31, 2015.
- [66] Long, T.B., Blok, V., and Coninx, I. Barriers to the adoption and diffusion of technological innovations for climate-smart agriculture in Europe: *Evidence from the Netherlands, France, Switzerland and Italy.* *Journal of Cleaner Production*, 112, 9–21, 2016.
- [67] Brunke, J.C., Johansson, M., and Thollander, P. *Empirical investigation of small business longevity.* *Journal of Business Strategy*, 37, 44–51, 2016.
- [51] Luthra, S., Kumar, S., Kharb, R., Ansari, M.F. and Shimmi, S.L. Adoption of smart grid technologies: *an analysis of interactions among barriers* *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 33, 554–565, 2014.
- [52] Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., and Haleem, A. *Barriers to implement green supply chain management in automobile industry using interpretive structural modeling technique: An Indian perspective.* *Journal of Industrial Engineering and Management*, 4, 231–257, 2011.
- [53] Chen, L., Zhao, X., Tang, O., Price, L., Zhang, S., and Zhu, W. *Supply chain collaboration for sustainability: A literature review and future research agenda.* *International Journal of Production Economics*, 194, 73–87, 2017.
- [54] Yenipazarli, A. To collaborate or not to collaborate: *Prompting upstream eco-efficient innovation in a supply chain.* *European Journal of Operational Research*, 260, 571–587, 2017.
- [55] Niesten, E., Jolink, A., Lopes de Sousa Jabbour, A.B., Chappin, M., and Lozano, R. *Sustainable collaboration: The impact of governance and institutions on sustainable performance.* *Journal of Cleaner Production*, 155, 1–6, 2017.
- [56] Zeng, H., Chen, X., Xiao, X., and Zhou, Z. *Institutional pressures, sustainable supply chain management, and circular economy capability: Empirical evidence from Chinese eco-industrial park firms.* *Journal of Cleaner Production*, 155, 54–65, 2017.
- [57] Berti, G., and Mulligan, C. *Competitiveness of small farms and innovative food supply chains: The role of food hubs in creating sustainable regional and local food systems.* *Sustainability*, 8, 616, 2016.
- [58] Kate, J.T., Teunter, R., Kusumastuti, R.D., and van Donk, D.P. *Bio-diesel production using mobile processing units:*

- [76] Deif, A.M. *A system model for green manufacturing. Journal of Cleaner Production*, 19, 1553–1559, 2011.
- [77] Vermeulen, W.J.V., and Seuring, S. Introduction: *Sustainability through the market- the impacts of sustainable supply chain management. Sustainable Development*, 17, 269–273, 2009.
- [78] Pero, M., Moretto, A., Bottani, E., and Bigliardi, B. Environmental collaboration for sustainability in the construction industry: *An exploratory study in Italy. Sustainability*, 9, 125, 2017.
- [79] Fugiel, A., Burchart-Korol, D., Czaplicka-Kolarz, K., and Smolinski, A. *Environmental impact and damage categories caused by air pollution emissions from mining and quarrying sectors of European countries. Journal of Cleaner Production*, 143, 159–168, 2017.
- [80] Upstill-Goddard, J., Glass, J., Dainty, A., and Nicholson, I. Implementing sustainability in small and medium-sized construction firms: *The role of absorptive capacity. Engineering, Construction and Architectural Management*, 23, 407–427, 2016.
- [81] Silvestre, B.S. A hard nut to crack! Implementing supply chain sustainability in an emerging economy. *Journal of Cleaner Production*, 96, 171–181, 2015.
- [82] Silvestre, B.S. *Sustainable supply chain management in emerging economies: Environmental turbulence, institutional voids and sustainability trajectories. International Journal of Production Economics*, 167, 156–169, 2015.
- [83] Chung, C., Chao, L., and Lou, S. *The establishment of a green supplier selection and guidance mechanism with the ANP and IPA. Sustainability*, 8, 259, 2016.
- [84] Xia, D., Yu, Q., Gao, Q., and Cheng, G. *Sustainable technology selection decision-making model for enterprise in supply chain: Based on a modified strategic balanced scorecard. Journal of Cleaner Production*, 141, 1337–1348, 2017.
- [85] Schaltegger, S., Etxeberria, I.Á., and Ortas, E. *Innovating corporate accounting barriers and drivers to the adoption of energy conservation measures, energy management practices and energy services in the Swedish iron and steel industry. Journal of Cleaner Production*, 2014.
- [68] Del Río González, P. *Analyzing the factors influencing clean technology adoption: a study of the Spanish pulp and paper industry Business Strategy and the Environment*, 14, 20-37, 2005.
- [69] Naspetti, S., Mandolesi, S., Buysse, J., Latvala, T., Nicholas, P., Padel, S., and Zanolli, R. Determinants of the acceptance of sustainable production strategies among dairy farmers: *Development and testing of a modified technology acceptance model. Sustainability*, 9, 1805, 2017.
- [70] Van Bommel, H.W.M. *A conceptual framework for analyzing sustainability strategies in industrial supply networks from an innovation perspective. Journal of Cleaner Production*, 19, 895–904, 2011.
- [71] Parris, T.M., and Kates, R.W. Characterizing and measuring sustainable development. *Annual Review of Environment and Resources*, 28, 77–83, 2003.
- [72] Labuschagne, C., Brent, A.C., and van Erck, R.P.G. *Assessing the sustainability performances of industries. Journal of Cleaner Production*, 13, 373–385, 2015.
- [73] Despeisse, M., Baumers, M., Brown, P., Charnely, F., Ford, S.J., Garmulewicz, A., Knowles, S., Minshall, T.H.W., Mortara, L., Reed-Tsochas, F.P., et al. Unlocking value for a circular economy through 3D printing: *A research agenda. Technological Forecasting and Social Change*, 115, 75–84, 2017.
- [74] Chen, X., Wang, X., and Chan, H.K. Manufacturer and retailer coordination for environmental and economic competitiveness: A power perspective. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 97, 268–281, 2017.
- [75] Greenspan, A. *The growing need for skills in the 21st century. BIS Review*, 56, 1–3, 2001.



- functions: *A case study in China. Industrial Management and Data Systems*, 117, 967–987, 2017.
- [94] Ravi, V. *Analysis of interactions among barriers of eco-efficiency in electronics packaging industry. Journal of Cleaner Production*, 101, 16–25, 2015.
- [95] Kulak, M., Nemecek, T., Frossard, E., and Gaillard, G. Eco-efficiency improvement by using integrative design and life cycle assessment. *The case study of alternative bread supply chains in France. Journal of Cleaner Production*, 112, 2452–2461, 2016.
- [96] Beh, L., Ghobadian, A., He, Q., Gallea, D., and O'Regan, N. Second-life retailing: A reverse supply chain perspective. *Supply Chain Management: An International Journal*, 21, 259–272, 2016.
- [97] Pipatprapa, A., Huang, H., and Huang, C. *A novel environmental performance evaluation of Thailand's food industry using structural equation modeling and fuzzy analytic hierarchy techniques. Sustainability*, 8, 246, 2016.
- [98] Tseng, M.L., and Bui, T.D. *Identifying eco-innovation in industrial symbiosis under linguistic preferences: A novel hierarchical approach. Journal of Cleaner Production*, 140, 1376–1389, 2017.
- [99] Sellitto, M.A., and Hermann, F.F. *Prioritization of green practices in GSCM: Case study with companies of the peach industry. Gestao Prod*, 23, 871–886, 2016.
- [100] Sala, S., Anton, A., McLaren, S.J., Notarnicola, B., Saouter, E., and Sonesson, U. *In quest of reducing the environmental impacts of food production and consumption. Journal of Cleaner Production*, 140, 387–398, 2017.
- [101] Du, B., Liu, Q., and Li, G. *Coordinating leader-follower supply chain with sustainable green technology innovation on their fairness concerns. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, 1357, 2017.
- [102] Xie, G., Yue, W., and Wang, S. *Energy efficiency decision and selection of main engines in a sustainable shipbuilding and reporting for sustainability, attributes and challenges. Sustainable development*, 25, 113–122, 2017.
- [86] Diana, G.C., Chiappetta Jabbour, C.J., Lopes de Sousa Jabbour, A.B., and Kannan, D. *Putting environmental technologies into the mainstream: Adoption of environmental technologies by medium-sized manufacturing firms in Brazil. Journal of Cleaner Production*, 142, 4011–4018, 2017.
- [87] Gualandris, J., and Kalchschmidt, M. Developing environmental and social performance: *The role of suppliers' sustainability and buyer-supplier trust. International Journal of Production Research*, 54, 2470–2486, 2016.
- [88] Chinomona, E., and Omoruyi, O. *The influence of CSR, innovation and supply chain partnership on firm competitiveness. Risk Governance and Control: Financial Markets and Institutions*, 6, 345–354, 2016.
- [89] Furlan Matos Alves, M.W., Lopes de Sousa Jabbour, A.B., Kannan, D., and Chiappetta Jabbour, C.J. *Contingency theory, climate change, and low-carbon operations management. Supply Chain Management: An International Journal*, 22, 223–236, 2017.
- [90] Espinoza Pirez, A.T., Camargo, M., Narvyez Rincin, P.C., and Alfaro Marchant, M. Key challenges and requirements for sustainable and industrialized bio refinery supply chain design and management: *A bibliographic analysis. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 350–359, 2017.
- [91] Hwang, B.N., Huang, C.Y., and Wu, C.H. *A TOE approach to establish a green supply chain adoption decision model in the semiconductor industry. Sustainability*, 8, 168, 2016.
- [92] Korhonen, J., Pätäri, S., Toppinen, A., and Tuppurä, A. The role of environmental regulation in the future competitiveness of the pulp and paper industry: *The case of the sulfur emissions directive in Northern Europe. Journal of Cleaner Production*, 108, 864–872, 2015.
- [93] Cui, L. Fuzzy approach to eco-innovation for enhancing business

- in Italy: *Management, innovation and sustainability. Sustainability*, 9, 261, 2017.
- [111] Testa, F., Nucci, B., Iraldo, F., Apolloni, A., and Daddi, T. Removing obstacles to the implementation of LCA among SMEs: *A collective strategy for exploiting recycled wool. Journal of Cleaner Production*, 156, 923–931, 2017.
- [112] Vagnoni, E., Franca, A., Porqueddu, C., and Duce, P. *Environmental profile of Sardinian sheep milk cheese supply chain: A comparison between two contrasting dairy systems. Journal of Cleaner Production*, 165, 1078–1089, 2017.
- [113] Horton, P., Koh, L., and Guang, V.S. *An integrated fuzzy theoretical framework to enhance resource efficiency, sustainability and human health in agri-food systems. Journal of Cleaner Production*, 120, 164–169, 2016.
- [114] Flores Hernandez, U., Jaeger, D., and Islas Samperio, J. *Bioenergy potential and utilization costs or the supply of forest woody biomass for energetic use at a regional scale in Mexico. Energies*, 10, 1192, 2017.
- [115] Artsiomchyk, Y., and Zhivitskaya, H. *Designing sustainable supply chain under innovation influence. IFAC-Papers Online*, 28, 1695–1699, 2015.
- [116] Asokan, V.A., Yarime, M., and Esteban, M. Introducing flexibility to complex, resilient socio-ecological systems: *A comparative analysis of economics, flexible manufacturing systems, evolutionary biology, and supply chain management. Sustainability*, 9, 1091, 2017.
- [117] Grekova, K., Calantone, R.J., Bremmers, H.J., Trienekens, J.H., and Omta, S.W.F. How environmental collaboration with suppliers and customers influences firm performance: *Evidence from Dutch food and beverage processors. Journal of Cleaner Production*, 112, 1861–1871, 2016.
- [118] Tseng, B., and Huang, C. *Sustainable service and energy provision based on agile rule induction. International Journal of Production Economics*, 181, 273–288, 2016.
- supply chain. Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 53, 290–305, 2017.
- [103] Hayami, H., Nakamura, M., and Nakamura, A.O. *Economic performance and supply chains: The impact of upstream firms' waste output on downstream firms' performance in Japan. International Journal of Production Economics*, 160, 47–65, 2015.
- [104] Dong, L., Liang, H., Zhang, L., Liu, Z., Gao, Z., and Hu, M. *Highlighting regional eco-industrial development: Life cycle benefits of an urban industrial symbiosis and implications in China. Ecological Modelling*, 361, 164–176, 2017.
- [105] Chappin, M.M.H., Cambre, B., Vermeulen, P.A.M., and Lozano, R. Internalizing sustainable practices: *A configurational approach on sustainable forest management of the Dutch wood trade and timber industry. Journal of Cleaner Production*, 107, 760–774, 2015.
- [106] Zander, S., Trang, S., and Kolbe, L.M. Drivers of network governance: *A multi theoretic perspective with insights from case studies in the German wood industry. Journal of Cleaner Production*, 110, 109–120, 2016.
- [107] Dev, N.K., and Shankar, R. *Using interpretive structure modeling to analyze the interactions between environmental sustainability boundary enablers. Benchmarking*, 23, 601–617, 2016.
- [108] Jin, M., Tang, R., Ji, Y., Liu, F., Gao, L., and Huisingh, D. *Impact of advanced manufacturing on sustainability: An overview of the special volume on advanced manufacturing for sustainability and low fossil carbon emissions. Journal of Cleaner Production*, 161, 69–74, 2017.
- [109] Polizzi di Sorrentino, E., Woelbert, E., and Sala, S. Consumers and their behavior: *State of the art in behavioral science supporting use phase modeling in LCA and eco-design. The International Journal of Life Cycle Assessment*, 21, 237–251, 2016.
- [110] Peano, C., Girgenti, V., Baudino, C., and Giuggioli, N.R. Blueberry supply chain

- [122] Hooks, T., Macken-Walsh, A., McCarthy, O., and Power, C. *The impact of a value-based supply chain (VBSC) on firm-level viability, sustainability and resilience: Case study evidence. Sustainability*, 9, 267, 2017.
- [123] Seetharaman, A., Sandanaraj, L.L., Moorthy, M.K., and Saravanan, A.S. *Enterprise framework for renewable energy. Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 54, 1368–1381, 2016.
- [124] Wang, L., and Watanabe, T. *Influence of trust on biomass supply decision-making in China. Energies*, 10, 1749, 2017.
- [119] Khan, S.A.R., and Dong, Q. Impact of green supply chain management practices on firms' performance: *An empirical study from the perspective of Pakistan. Environmental Science and Pollution Research*, 24, 16829–16844, 2017.
- [120] Bocken, N.M.P., Rana, P., and Short, S.W. Value mapping for sustainable business thinking. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 32, 88–102, 2015.
- [121] Zailani, S., Govindan, K., Iranmanesh, M., Shahrudin, M.R., and Chong, Y.S. *Green innovation adoption in automotive supply chain: The Malaysian case. Journal of Cleaner Production*, 108, 1115–1122, 2015.