



پژوهشنامه‌ی مدیریت اجرایی

علمی - پژوهشی

سال هشتم، شماره‌ی ۱۶، نیمه‌ی دوم ۱۳۹۵

## ارائه مدلی برای استقرار سیستم تولید پایدار در صنعت قطعات پلاستیک خودرو: رویکردی تلفیقی از فراترکیب و مدلسازی ساختاری تفسیری

عبدالحمید صفایی قادیکلای\*

محمد اسلم حسین بر\*\*

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۰

### چکیده:

انتظارات زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی ذینفعان شرکتها هر روز بیشتر می شود. همانند دیگر شرکت‌های تولیدی، تولیدکنندگان قطعات پلاستیکی خودرو در برآورده نمودن این انتظارات با چالش‌های متعددی مواجه هستند. یکی از مهمترین چالشها نحوه استقرار تولید پایدار در شرکتها می باشد، که هدف این تحقیق نیز می باشد. پژوهش حاضر در چند مرحله انجام شده است، بعد از شناسایی روشهای استقرار تولید پایدار، با بهره گیری از تکنیک فراترکیب روشها تلفیق شده اند. سپس با استفاده از روش مدلسازی ساختاری تفسیری، مدل مناسب استقرار برای این صنعت ارائه شده است. مرور مدلها و روشهای پیشنهاد شده سایر محققین نشان می دهد اغلب این روشها فاقد ابزار مناسب برای سنجش و اعتبار می باشند. در این تحقیق سعی شده است با تلفیق فراترکیب و مدلسازی ساختاری تفسیری، مدلی یکپارچه از اقدامات و مراحل استقرار تولید پایدار ارائه شود که دارای اعتبار بیشتری است. نتایج تحقیق نشان می دهد تامین زیرساختها پیش نیاز سایر اقدامات لازم برای استقرار پایداری است. در کنار زیرساختها، حمایت، شناخت و طراحی مجدد عوامل مستقل هستند. ارزیابی عملکرد، اصلاح و گزارش دهی عوامل وابسته هستند و ابلاغ، همکاری و اجرا عوامل پیوندی هستند و اثرات عوامل مستقل را به عوامل وابسته منتقل می کنند.

**کلمات کلیدی:** تولید پایدار، قطعات پلاستیک خودرو، فراترکیب، مدلسازی ساختاری تفسیری

(ab.safaei@umz.ac.ir)

\*نویسنده مسئول - دانشیار گروه مدیریت صنعتی دانشگاه مازندران

\*\*دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران (m.a.hosseinbor@gmail.com)

**مقدمه:**

مشکلاتی مانند دفن و امحاء پسماندها و گرم شدن کره زمین که حاصل رشد تک بعدی شرکتهای تولیدی هستند (سانگوان و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲) و افزایش دانش و آگاهی مشتریان نسبت به تبعات منفی رشد تک بعدی باعث شده است هر روز الزامات زیست محیطی آنها بیشتر شود (کیم و سیم<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶؛ دی سیلوا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۹) و قوانین و مقررات در سطح ملی و جهانی برای حفظ محیط زیست تغییر کنند (برگروالیسر و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۶). در کنار مشتریان، رقبا و تامین کنندگان، عناصر دیگری در این زنجیره اهمیت یافته اند که قبلا در سیستم تولید جایگاهی نداشتند. سازمانها و گروههای فعال زیست محیطی و اجتماعی و رسانه ها امروزه به عنوان عواملی مطرح شده اند که بر تولید و رقابت تاثیر گذار هستند ( هوگولد و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۶). رعایت الزامات و برآورده نمودن خواسته های همه ذینفعان، مستلزم بکارگیری رویکرد جدیدی است که تولید پایدار<sup>۶</sup> نام گرفته است (گوپتا و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۶).

سالها قبل بکارگیری این پارادایم در شرکتهای به عنوان امری انتخابی نگریسته می شد ولی امروزه شرکتهای متوجه شده اند این امر نه انتخابی بلکه ضرورتی اجتناب ناپذیر است (استوگتون و لودما<sup>۸</sup>، ۲۰۱۲). با توجه به این ضرورت و برای گذر از پارادایم های فعلی و استقرار پارادایم تولید پایدار، شرکتهای باید فعالیتهایی را شناسایی و در قالب اقدامات متوالی آنها را اجرا کنند. مرور تحقیقات پیشین نشان می دهد علیرغم اینکه زمان

<sup>1</sup>- Sangwan, K. S., Mittal, V. K., & Singh, P. J.

<sup>2</sup> - Kim & Sim.

<sup>3</sup>- De Silva, N., Jawahir, I., Dillon Jr, O., & Russell, M.

<sup>4</sup>- Berger-Walliser, G., Shrivastava, P., & Sulkowski, A. J.

<sup>5</sup>- Høgevold et al. Høgevold, N. M., Svensson, G., Wagner, B., Varela, J. C. S., Ferro, C., & Padin, C.

<sup>6</sup> -Sustainable Manufacturing

<sup>7</sup>- Gupta, K., Laubscher, R., Davim, J. P., & Jain, N.

<sup>8</sup> - Stoughton & Ludema

زیادی از مطرح شدن مفهوم پایداری می گذرد، در مورد نحوه استقرار پایداری اتفاق نظر وجود ندارد و تشتت آرا بسیار زیاد است (اشنایدر و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴). پژوهش حاضر در راستای یکپارچه نمودن آرای مختلف پژوهشگران این رشته انجام شده است. مقاله حاضر از چند بخش تشکیل شده است. در بخش مبانی نظری، نحوه شکل گیری مفهوم تولید پایدار مطرح می گردد. در ادامه تعدادی از تحقیقات مرتبط با استقرار پایداری بررسی و تحلیل می شود. در بخش روش تحقیق، جریان اجرای تحقیق و در بخش یافته ها، نتایج ارائه شده است. در قسمت بحث و نتیجه گیری، یافته های تحقیق حاضر تحلیل با نتایج سایر تحقیقات مشابه، مقایسه گردیده و در ادامه، پیشنهادات اجرایی و پژوهشی آورده شده است.

### مبانی نظری

مفهوم توسعه پایدار توسط کمیسیون بروتلند<sup>۲</sup>، سال ۱۹۸۷ مطرح گردید. در پی آن، سال ۱۹۹۲ با برگزاری کنفرانس ریودوژانیرو<sup>۳</sup> در مورد توسعه و محیط زیست، مفهوم پایداری مورد تاکید مجدد قرار گرفت. بر اساس تعریف کمیسیون بروتلند، پایداری عبارت است از برآورده نمودن نیازهای نسلهای فعلی بدون کاستن از تواناییهای نسلهای آینده در برآورده نمودن نیازهایشان. توسعه پایدار مستلزم توجه همزمان به سه بعد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی می باشد (بروتلند و همکاران<sup>۴</sup>، ۱۹۸۷). با مطرح شدن توسعه پایدار و کارایی زیست محیطی، محققان و پژوهشگران انجام فرایندهای تولیدی با رویکردهایی مانند ناب و چابک را کافی ندانسته و تولید سبز را مطرح نمودند (لوترا و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). با افزایش تحقیقات در زمینه تولید سبز، محققان متوجه شدند تولید سبز گرچه به محیط زیست و اقتصاد اهمیت می دهد ولی

---

<sup>۱</sup> - Schneider, L., Marcus Wallenburg, C., & Fabel, S.

<sup>۲</sup> - Brundtland Commission

<sup>۳</sup> - Rio de Janeiro Summit

<sup>۴</sup> - Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., . . . de Botero, M. M.

<sup>۵</sup> -Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., & Haleem, A.

به بعد اجتماعی عملکرد شرکت توجه کافی ندارد. تولید پایدار با هدف تاکید همزمان بر هر سه بعد توسعه پایدار معرفی گردید (جوشی و همکاران<sup>۱</sup> ۲۰۰۶). بر اساس تعریف وزارت بازرگانی ایالات متحده امریکا تولید پایدار عبارت است از تولید کالاها با فرایندهایی که آثار منفی زیست محیطی را حداقل می کنند، انرژی و منابع طبیعی را محافظت می کنند، برای کارکنان، جوامع، افراد و مصرف کنندگان ایمن هستند و از لحاظ اقتصادی به صرفه هستند (وزارت بازرگانی ایالات متحده امریکا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۷).

تولید پایدار بر شش مفهوم در چرخه عمر محصول استوار است. کاهش<sup>۳</sup>، به معنی مصرف کمتر منابع؛ بازاستفاده<sup>۴</sup>، استفاده پی در پی از محصول یا اجزای آن و بازیافت<sup>۵</sup>، تبدیل محصول به موادی برای استفاده مجدد می باشد (گوپتا و شارما<sup>۶</sup>، ۱۹۹۶). بازطراحی<sup>۷</sup>، طراحی مجدد مشخصات محصول و فرایندهای تولیدی با هدف کاهش تبعات زیست محیطی و اجتماعی است و بازتولید<sup>۸</sup>، پردازش مجدد محصول در حال استفاده برای بازگرداندن آن به حالت اصلی خود می باشد (ایجومه و همکاران<sup>۹</sup>، ۲۰۰۷). بازیابی<sup>۱۰</sup>، جمع آوری محصول در پایان مرحله استفاده، دمونتاژ، مرتب کردن و تمیز کردن برای استفاده در چرخه زندگی بعدی است (کاپتانوپولو و تاگراس<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۱).

#### پیشینه پژوهش:

---

<sup>۱</sup> - Joshi, K., Venkatachalam, A., & Jawahir, I.

<sup>۲</sup> - US Department of Commerce

<sup>۳</sup> - Reduce

<sup>۴</sup> - Reuse

<sup>۵</sup> - Recycle

<sup>۶</sup> - Gupta & Sharma

<sup>۷</sup> - Redesign

<sup>۸</sup> - Remanufacturing

<sup>۹</sup> - Ijomah, W. L., McMahon, C. A., Hammond, G. P., & Newman, S.

<sup>۱۰</sup> - Recovery

<sup>۱۱</sup> - Kapetanopoulou & Tagaras

انجمن اقتصادهای مسئولیت پذیر زیست محیطی<sup>۱</sup>، که از شرکتهای، گروههای فعال زیست محیطی و اشخاص داوطلب تشکیل شده است، با ذکر اصول ده گانه پایداری، روشی برای استقرار پایداری ارائه نمود. این چهارچوب تاکید بر حاکمیت پایداری دارد و هر سه بعد پایداری را پوشش داده است (سرس، ۲۰۱۰). استوگتون و لودما (۲۰۱۲) با تمرکز بر تعهد مدیریت به پایداری، استقرار پایداری را در سه سطح بررسی نمودند: در سطح سازمانی، واحد سازمانی و در سطح فردی برای گروهها و اشخاص. رابرت<sup>۲</sup> (۱۹۹۹) با بهره گیری از تئوری سیستم روشی برای تحقق پایداری در شرکت، جامعه و محیط زیست ارائه داد (اولوناس و ناسوس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳). آصف و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۱) با ترکیب پایداری و مدل های تعالی کسب و کار، مدلی برای استقرار پایداری ارائه نمودند، این روش بر اساس چرخه معروف دمینگ بنا شده است.

خلیلی<sup>۵</sup> (۲۰۱۱) مدلی را برای استقرار پایداری در شرکتهای با رویکرد استراتژیک توصیه نمود. به زعم وی، فرایند استقرار پایداری در شرکتهای همانند برنامه ریزی استراتژیک است. در تحقیقی که توماس و همکاران انجام دادند، با تمرکز بر بعد اقتصادی روشی برای تحقق پایداری اقتصادی ارائه شده است (توماس و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۲). لیر و مونت<sup>۷</sup> (۲۰۱۰) رفتارهای خرید اجتماعی شرکتهای سوئدی را بررسی و با تاکید بر لحاظ نمودن ملاحظات اجتماعی در فرایند خرید، روشی برای استقرار پایداری ارائه نمودند. در روش سازمان استاندارد جهانی<sup>۸</sup> (۲۰۰۴) برای تحقق پایداری در شرکتهای، تاکید بر بعد زیست محیطی است و سایر ابعاد نادیده انگاشته شده اند.

---

<sup>1</sup> - Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES)

<sup>2</sup> - Karl-Henrik Robért

<sup>3</sup> - Avlonas, N., & Nassos, G. P.

<sup>4</sup> - Asif, M., Searcy, C., Garvare, R., & Ahmad, N.

<sup>5</sup> - Khalili, N.

<sup>6</sup> - Thomas, A., Francis, M., John, E., & Davies, A.

<sup>7</sup> - Leire, C., & Mont, O.

<sup>8</sup> - International Organization for Standardization

حال استند و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۳) مدلی را با تأکید بر محصول و فرایند توسعه محصول برای استقرار پایداری در شرکتها ارائه نمودند. پوساوچ و کوپاچ مدلی برای استقرار تولید پایدار در سطح محصول و فرایند ارائه کردند (پوساوچ و کوپاچ<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹).

لوکمن و گلاویچ<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) تحقیقی با هدف شناسایی عوامل کلیدی دانشگاه پایدار انجام دادند. گومز و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۱۵) مدلی را برای استقرار پایداری در صنعت آموزشی و با تأکید بر آموزش عالی ارائه نمودند. لپلت و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۱۳) چارچوبی را برای پایداری کسب و کارها، بدون توجه به تولیدی یا خدماتی بودن ارائه کردند. خلاصه تعدادی از تحقیقات پیشین در جدول شماره ۱ ارائه شده است:

جدول ۱- خلاصه تحقیقات

پژوهشگران	اقدامات
گومز و همکاران (۲۰۱۵)	بازنگری، آموزش، تشویق، گسترش، همکاری، ارزیابی، گزارش دهی، نهادینه سازی.
حال استند و همکاران (۲۰۱۳)	تعیین راهبردها، طرح ریزی مجدد شرکت، تولید، بازاستفاده، تولید مجدد، بازیافت.
دیابت و گویندان <sup>۶</sup> (۲۰۱۱)	شناسایی تهدیدها، تعیین فرصت های بهبود، تحلیل هزینه منفعت، انتخاب، اجرا و پایش.
سرس (۲۰۱۰)	حاکمیت، همکاری با ذی نفعان، گزارش دهی، مدیریت عملکرد.
لیر و مونت (۲۰۱۰)	خط مشی گذاری، طرح ریزی مجدد، ممیزی تامین کنندگان، تولید پاک + سبز، توزیع کارآمد، استفاده کم اثر، بازیابی، بازتولید و بازیافت.
لپلت و همکاران (۲۰۱۳)	پی ریزی، ابلاغ و اطلاع رسانی، راهنمایی و هدایت، پیامدها، اصلاح.
آصف و همکاران (۲۰۱۱)	طرح ریزی، مدیریت ذینفعان، طراحی سیستم ارزیابی، اجرا، گزارش دهی.
خلیلی (۲۰۱۱)	تعریف چشم انداز و ماموریت، تدوین راهبردها، تعریف اهداف و آرمانها، تعیین برنامه های عملیاتی
پوساوچ و کوپاچ (۲۰۰۹)	نوآوری، انتخاب مواد.
ژو و همکاران <sup>۱</sup> (۲۰۰۷)	استقرار سیستم مدیریت زیست محیطی، طراحی زیست محیطی، مشارکت با

<sup>۱</sup>- Hallstedt, S. I., Thompson, A. W., & Lindahl, P.

<sup>۲</sup>-Pusavec, F., & Kopac, J.

<sup>۳</sup>- Lukman, R., & Glavič, P.

<sup>۴</sup>- Gómez, F. U., Sáez-Navarrete, C., Lioi, S. R., & Marzuca, V. I.

<sup>۵</sup>- Leppelt, T., Foerstl, K., Reuter, C., & Hartmann, E.

<sup>۶</sup>-Diabat, A., & Govindan, K.

پژوهشگران	اقدامات
	تامین کنندگان و مشتریان، بازیابی سرمایه گذاری.
لوکمن و گلاویچ (۲۰۰۷)	خط مشی گذاری، سازماندهی، برنامه ریزی راهبردی، عملیاتی سازی، ارزشیابی، گزارش دهی، کاربردی سازی، نوآوری، توسعه
ایزو (۲۰۰۴)	تدوین راهبردها، تعیین اهداف، تدوین خط مشی، مستند سازی عملیات، جمع آوری داده، تحلیل، ارزیابی، تدوین برنامه، تعیین راهکارها، اجرا، ارزیابی، اصلاح.
ازاپاجیک <sup>۲</sup> (۲۰۰۳)	سیاست گذاری، طرحریزی، اجرا، ابلاغ و ارتباطات، بازنگری.
(پرزسانچز و همکاران <sup>۳</sup> ، ۲۰۰۳)	حمایت مالی، تدوین راهبرد ها، توانمندسازی درون سازمانی، توانمند سازی برون سازمانی، بهبود فناوری و نوآوری.
رابرت (۱۹۹۹)	شناسایی وضعیت موجود، تعریف چشم انداز پایداری، تعریف استراتژی ها، اجرا. به نقل از اولوناس و ناسوس (۲۰۱۳)

چارچوبهای دیگری از جمله استوگتون و لودما (۲۰۱۲) و روش اجرایی کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل متحد<sup>۴</sup> (۲۰۱۱)، دو روش دیگر استقرار پایداری هستند که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته اند. در داخل کشور تحقیقات متعددی در مورد زنجیره تامین سبز، پایداری در زنجیره تامین و بازاریابی سبز انجام شده است ولی هیچ کدام برای استقرار پایداری یا سبز نمودن سیستمهای تولیدی مدلی ارائه ننموده اند. در این پژوهش پس از مطالعه و تحلیل کیفی تحقیقات پیشین با رویکرد فراترکیب، چارچوب مفهومی تحقیق مشخص می گردد.

### روش تحقیق:

این تحقیق در دو مرحله و با دو روش تحقیق انجام شده است، بنابراین دارای دو جامعه آماری و دو نمونه آماری است. در مرحله اول؛ جامعه آماری تحقیق متشکل از مقالات علمی پژوهشی و کتب چاپ شده از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۵ در حوزه موضوعی استقرار پایداری می باشد. این مقالات و کتب از پایگاههای معتبری مانند ساینس دایرکت<sup>۵</sup>،

<sup>۱</sup> -Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h.

<sup>۲</sup> -Azapagic, A.

<sup>۳</sup> - Perez-Sanchez, D., Barton, J., & Bower, D.

<sup>۴</sup> -The United Nations Commission on Sustainable Development (CSD)

<sup>۵</sup> - science Direct (Elsevier)

امرالده<sup>۱</sup>، اشپرینگر<sup>۲</sup>، تیلور اند فرانسیس<sup>۳</sup>، جی استور<sup>۴</sup>، انتشارات وایلی<sup>۵</sup> و سیج<sup>۶</sup> دریافت شده اند. برای مرور تحقیقات پیشین، از تکنیک فراترکیب<sup>۷</sup> که یکی از چهار تکنیک رویکرد فرامطالعه<sup>۸</sup> می باشد، استفاده شده است (هانز و لاکوود<sup>۹</sup>، ۲۰۱۱). استفاده از فراترکیب به طور ویژه در مطالعاتی که بیشتر مبتنی بر تحلیل کیفی هستند، کاربرد دارد (زیمر<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۶). در بین مطالعات پایداری، روشهای استقرار پایداری در سازمانها عمدتاً کیفی و پیشنهادی هستند؛ به همین دلیل این روش برای به دست آوردن ترکیبی جامع از فعالیتها و مراحل مختلف استقرار پایداری انتخاب شده است. به باور بسیاری از محققان از جمله چنیل<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۹)، روش ساندولوسکی و باروسو<sup>۱۲</sup> (۲۰۰۶) یکی از برجسته ترین روشها برای انجام فراترکیب است و نتایج بهتری ارائه می کند، به همین دلیل در این تحقیق از این روش استفاده شده است. در تحلیل عمیق منابع از روش COREQ-32 استفاده شده است که یکی از روشهای پرکاربرد برای ارزیابی و انتخاب منابع برای فراترکیب است (تونگ و همکاران<sup>۱۳</sup>، ۲۰۰۷). در این مرحله کفایت تئوریک، ملاک اندازه نمونه آماری است. بدین معنی که با بررسی منابع بیشتر، شاخص و معیار جدیدی به مجموعه شاخصها و معیارهای قبلی اضافه نشود. بنابراین اشباع نظری ملاک کفایت نمونه است (قاسمی و رعیت پیشه، ۱۳۹۴).

در مرحله دوم پژوهش، از روش مدلسازی ساختاری تفسیری برای یافتن چارچوب مناسب برای استقرار پایداری در صنعت مورد مطالعه استفاده شده است. دلیل استفاده

---

<sup>1</sup>- Emerald

<sup>2</sup>- Springer

<sup>3</sup>- Taylor & Francis

<sup>4</sup>- JSTORE

<sup>5</sup>-Wiley Online library

<sup>6</sup>-SAGE Publication

<sup>7</sup>- Meta-Synthesis

<sup>8</sup>- Meta-Study

<sup>9</sup>- Hannes, K., & Lockwood, C.

<sup>10</sup>- Zimmer, L.

<sup>11</sup>- Chenail, R.

<sup>12</sup>- Sandelowski, M., & Barroso, J.

<sup>13</sup>- Tong et al.



از این روش، توانایی آن در نشان دادن تقدم و تاخر عوامل می باشد (وارفیلد<sup>۱</sup>، ۱۹۸۲). اگر چه روشهایی مانند تحلیل عاملی به اعتبار و تعمیم پذیری مدلهای می افزایش، لیکن محققین در این تحقیق در پی تعمیم نتایج تحقیق نبوده اند؛ زیرا تحقیقات پیشین نشان می دهد مدلهای استقرار پایداری برای هر صنعت و کشور خاص هستند و در نهایت باید آنها را متناسب با صنعت اختصاصی<sup>۲</sup> کرد (آولوناس و ناسوس، ۲۰۱۳). دلیل دوم عدم دسترسی محققین به خبرگان کافی برای تامین نمونه آماری است. در این مرحله جامعه آماری پژوهش، خبرگان صنعت قطعات پلاستیک خودرو هستند. به دلیل محدود بودن تعداد خبرگان و عدم دسترسی به همه افراد جامعه آماری، برای انتخاب خبرگان نمونه آماری از روش گلوله برفی استفاده شده است (گودمن<sup>۳</sup>، ۱۹۶۱). خبرگان تحقیق شامل نه خبره می باشند که دارای تحصیلات عالی بوده، با تئوری و مفاهیم تولید پایدار آشنا بوده و در صنعت قطعات پلاستیک خودرو دارای سابقه کار طولانی می باشند. حداقل سابقه کار در این تحقیق ۱۵ سال و حداقل تحصیلات کارشناسی ارشد در نظر گرفته شده است. در رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری با تحلیل اثرات، ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم، از پیچیدگی روابط عناصر کاسته می شود (آذر و همکاران، ۱۳۸۹).

روایی و پایایی: این دو واژه در اغلب تحقیقات کمی و کیفی مطرح می شوند ولی برخی از پژوهشگران بر این باور هستند که در پژوهشهای کیفی مفاهیم روایی و پایایی فاقد موضوعیت هستند (اصغری زاده، قاسمی و ملکی، ۱۳۹۰). در پژوهشهای کیفی منظور از روایی مفاهیمی مانند باورپذیری، وثوق پذیری و اعتماد به نتایج است. اساتید راهنما و مشاور و یک نفر از خبرگان در تامین روایی یافته های فراترکیب و مدلسازی ساختاری تفسیری نقش داشتند.

---

<sup>1</sup> - Warfield, J.

<sup>2</sup> - Customize

<sup>3</sup> - Goodman, L. A

**یافته ها:**

یکی از روشهای ارزیابی و انتخاب منابع در فراترکیب برای تحلیل عمیق روش COREQ-32 است (تونگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۷). با استفاده از روش مذکور ۳۵ مقاله و ۲ کتاب انتخاب شد. با اجرای روش ساندولوسکی و بارسو (۲۰۰۶) در مجموع ۷۸ کد و ۱۰ مفهوم استخراج گردید. هر فعالیت ضروری یک کد و فعالیتهایی که از یک جنس بودند و قرابت معنایی داشتند در یک مفهوم تحت عنوان "اقدام" نامگذاری شدند. خلاصه مراحل انجام فراترکیب به قرار زیر می باشد:

جدول ۲- مراحل انجام فرا ترکیب و شرح مراحل

مرحله	عنوان	شرح
۱	تعیین سوالهای پژوهش	چه اقداماتی برای استقرار تولید پایدار ضروری است؟ هر اقدام دارای چه فعالیتهایی است؟
۲	تعیین کلیدواژه ها	مانند: اجرای پایداری، استقرار سیستم تولید پایدار
۳	جستجو در پایگاهها	مانند اسپرینگر، امرالد و ساینس دایرکت. ۱۳۵ منبع شناسایی شد.
۴	حذف مقالات به خاطر عنوان	۲۷ منبع به دلیل عنوان رد شد.
۵	حذف مقالات به خاطر چکیده	با مطالعه و تحلیل چکیده، ۳۱ مقاله رد شد.
۶	حذف مقالات به خاطر محتوا	۲۶ مقاله که در متن آنها مدل استقرار ارائه نشده بود، حذف شدند.
۷	حذف به دلیل کیفیت و روش تحقیق	۱۴ مقاله به دلیل کیفیت و روش تحقیق حذف شدند.
۸	تحلیل عمیق مقالات انتخاب شده	۳۵ مقاله و ۲ کتاب برای تحلیل عمیق باقی ماند.
۹	استخراج کدها	از ۳۷ منبع، فعالیتهای ضروری شناسایی گردید. هر فعالیت ضروری یک کد تعریف شد و در مجموع ۷۸ کد شناسایی گردید. فعالیتهایی که بار معنایی یکسان داشتند یک کد/فعالیت در نظر گرفته شده اند مانند: تغییر مشخصات محصول و طراحی مجدد محصول
۱۰	ترکیب یافته های مقالات	فعالیتهای شناسایی شده در کنار موارد مشابه خود قرار داده شدند.

<sup>1</sup>- Tong, A., Sainsbury, P., & Craig, J.

## ارائه مدلی برای استقرار سیستم تولید..... ۱۴۷

۱۱	استخراج مفاهیم	فعالیت‌هایی که دارای قرابت معنایی بودند در یک دسته جایگذاری و یک عنوان مشترک برای آنها انتخاب گردید. مثلاً همه فعالیت‌هایی که نشان دهنده همکاری و مشارکت سهامداران، مدیران، کارکنان و دیگر ذینفعان مختلف بودند، تحت عنوان همکاری دسته بندی شدند. ده مفهوم شناسایی گردید که اقدامات ده گانه نامگذاری شدند.
۱۲	بررسی روایی و صوری	دانشجو، اساتید راهنما، مشاور و یک نفر از خبرگان نتایج حاصل از فراترکیب را یکبار دیگر مرور و اصلاحات جزئی اعمال گردید.
۱۳	عوامل تایید شده (مراحل)	ده اقدام ضروری شناسایی گردید که در مجموع دارای هفتاد و هشت فعالیت بودند.

محققین پس از بررسی مدل‌های استقرار پایداری در تحقیقات مختلف، اقدامات زیر را شناسایی و فعالیت‌ها را دسته بندی نمودند:

- تامین زیرساخت
- حمایت
- شناخت
- طرحریزی مجدد
- ابلاغ (ارتباطات)<sup>۱</sup>
- همکاری و مشارکت
- اجرا
- پایش و ارزشیابی عملکرد
- بازنگری و اصلاح
- گزارش دهی

بررسی تطبیقی اقدامات و چارچوب‌های پیشنهادی بعضی از محققین بصورت خلاصه در جدول شماره ۳ نشان داده شده است:

جدول ۳- مقایسه تطبیقی اقدامات و روشهای استقرار

اقدام	زیرساخت	حمایت	شناخت	طرحریزی	ابلاغ	همکاری	اقدام	ارزشیابی	اصلاح گزارش دهی
آولوناس و ناسوس (۲۰۱۴)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
گومز و همکاران (۲۰۱۴)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
هال اسنند و همکاران (۲۰۱۳)	*	*	*	*	*	*	*	*	*
استوگتون و لودما (۲۰۱۲)	*	*	*	*	*	*	*	*	*

<sup>1</sup> - Communication

			*		*	*	*			خلیلی (۲۰۱۱)
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	کمیسیون توسعه پایدار (۲۰۱۱)
*	*	*		*		*	*			آصف و همکاران (۲۰۱۱)
		*	*			*	*			دیابت و گویندان (۲۰۱۰)
		*	*	*		*				لیر و مونت (۲۰۱۰)
*	*	*	*	*	*	*				مونثوی و همکاران (۲۰۱۰)
			*			*				پوساوج و کویاچ (۲۰۰۹)
*	*	*	*	*		*				لوکمن و گلاویچ (۲۰۰۷)
		*	*	*		*				ژو و همکاران (۲۰۰۷)
*	*	*	*	*	*	*	*			سازمان استاندارد جهانی (۲۰۰۴)
*	*		*	*		*		*		پرز سانچر و همکاران (۲۰۰۳)
*	*		*	*	*	*	*			آزپاجیک (۲۰۰۳)
						*	*			رایرت (۱۹۹۹)

بعد از شناسایی عوامل (اقدامات استقرار تولید پایدار)، نوع رابطه مفهومی بین عوامل تقدم و تاخر اقدامات نسبت به هم تعريف گردید. نوع رابطه می تواند یکی از چهار حالت زیر باشد:

- V: اگر تنها اقدام i بر اقدام j تقدم دارد و نه بالعکس.
- A: اگر تنها اقدام j بر اقدام i تقدم دارد و نه بالعکس.
- X: اگر i و j نسبت به هم تقدم و تاخر ندارند.
- O: اگر هیچگونه ارتباطی بین اقدامات i و j وجود ندارد.

نتیجه این مرحله تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری است که در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- ماتریس خود تعاملی ساختاری<sup>۱</sup>

مرحله	زیرساخت	حمایت	شناخت	طرحریزی	ابلاغ	همکاری	اجرا	ارزشیابی	اصلاح	گزارش
زیرساخت	۰	V	V	V	V	V	V	V	V	V
حمایت		۰	۰	۰	۰	V	V	۰	۰	۰
شناخت			۰	V	V	V	V	۰	۰	۰
طرحریزی				۰	V	V	V	۰	۰	۰
ابلاغ					۰	V	X	۰	۰	۰
همکاری						۰	X	۰	۰	۰
اجرا							۰	V	۰	۰
ارزشیابی								۰	۰	V
اصلاح									۰	X
گزارش دهی										۰

ماتریس فوق به ماتریسی دارای درایه های صفر و یک، بنام ماتریس دسترسی اولیه<sup>۲</sup> تبدیل می شود.

جدول ۵- ماتریس دسترسی اولیه

مرحله	زیرساخت	حمایت	شناخت	طرحریزی	ابلاغ	همکاری	اقدام	ارزشیابی	اصلاح	گزارش دهی
زیرساخت	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
حمایت	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰
شناخت	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰
طرحریزی	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰
ابلاغ	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰
همکاری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
اقدام	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰
ارزشیابی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
اصلاح	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
گزارش دهی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰

• اگر درایه  $V = z_{ij}$ ، درایه  $ij$  در ماتریس دسترسی یک و درایه  $i, j$  صفر می شود.

• اگر  $A = z_{ij}$ ، درایه  $ij$  در ماتریس دسترسی صفر و درایه  $ij$  یک می شود.

<sup>۱</sup> - Structural Self-Interaction Matrix (SSIM)

<sup>۲</sup> - Initial Reachability matrix (IRM)

• اگر  $ij=X$  باشد، درایه  $ij$  و درایه  $ji$  ، هر دو در ماتریس دسترسی یک می شوند.

• اگر  $ij=0$  باشد، هر دو درایه  $ij$  و  $ji$  در ماتریس دسترسی صفر می شوند.  
ماتریس دسترسی اولیه در جدول ۵- نشان داده شده است. در ادامه، مطابق رابطه ۱ ماتریس همانی (I) با ماتریس دسترسی اولیه (D) جمع می شود.

$$M = D + I \quad \text{رابطه ۱}$$

با در نظر گرفتن رابطه تعدی/ تسری<sup>۱</sup>، ماتریس دسترسی نهایی<sup>۲</sup> بدست می آید. بدین منظور باید ماتریس M را مطابق رابطه ۲ به توان  $k+1$  رساند؛

$$M^k = M^{k+1}, k \geq 1 \quad \text{رابطه ۲}$$

بدین ترتیب برخی عناصر صفر نیز تبدیل به ۱ خواهند شد که بصورت  $1^*$  نشان داده می شوند. ماتریس دسترسی نهایی در جدول شماره ۶ نشان داده شده است.

جدول ۶- ماتریس دسترسی نهایی

قدرت نفوذ	گزارش دهی	اصلاح	ارزشیابی	اجرا همکاری	ابلاغ	طرحریزی	شناخت	حمایت	زیرساخت	اقدام
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	زیرساخت
۷	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۰	حمایت
۸	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۰	شناخت
۷	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۰	طرحریزی
۶	۱*	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۰	۰	ابلاغ
۶	۱*	۱*	۱*	۱	۱*	۱	۱	۰	۰	همکاری
۶	۱*	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	اجرا
۳	۱	۱*	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ارزشیابی
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	اصلاح
۲	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	گزارش دهی
	۱۰	۱۰	۸	۷	۷	۷	۷	۲	۱	وابستگی

<sup>1</sup> - Transitivity

<sup>2</sup> - Final Reachability Matrix

در ادامه، مجموعه ی متقدم<sup>۱</sup> و قابل دسترسی<sup>۲</sup> برای هر عامل بدست می آید. تعداد " یک" های سطر A نشان دهنده ی مجموعه قابل دستیابی عامل A و تعداد " یک" های موجود در ستون A، نشاندهنده ی مجموعه اقداماتی است که بر A تاثیر دارند یا به آن ختم می شوند.

سپس، مجموعه ی مشترک بین این دو مجموعه، تعیین می شود. عواملی که مجموعه های قابل دسترسی و مشترک آنها کاملاً مشابه باشند، در بالاترین سطح از سلسله مراتب مدل ساختاری قرار می گیرند. اجزای بالاترین سطح حذف می شود و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطوح بعدی تا زمانی تکرار می شود که همه عوامل به یکی از سطوح تخصیص داده شود. جدول نهایی سطح بندی اقدامات، در زیر ارائه شده است.

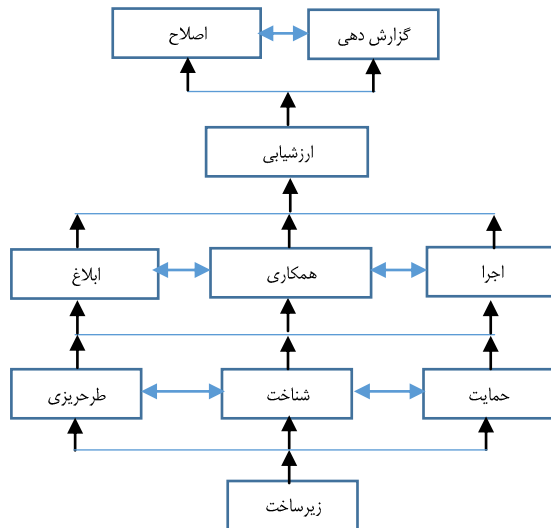
جدول ۷- سطح بندی اقدامات

سطح پنجم	سطح چهارم	سطح سوم	سطح دوم	سطح اول	مجموعه مشترک	مجموعه متاخر	مجموعه متقدم	اقدام
۱	---	---	---	---	۱	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۱	۱
---	۲	---	---	---	۲	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵.۲.۱	۲.۱	۲
---	۳	---	---	---	۳	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵.۴.۳	۳.۱	۳
---	۴	---	---	---	۴	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵.۴	۴.۳.۱	۴
---	---	۵.۶.۷	---	---	۵.۶.۷	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵	۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۵
---	---	۵.۶.۷	---	---	۵.۶.۷	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵	۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۶
---	---	۵.۶.۷	---	---	۵.۶.۷	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵	۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۷
---	---	---	۸	---	۸	۹.۸.۱.۰	۸.۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۸
---	---	---	---	۹.۱.۰	۹.۱.۰	۹.۱.۰	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۹
---	---	---	---	---	۹.۱.۰	۹.۱.۰	۱۰.۹.۸.۷.۶.۵.۴.۳.۲.۱	۱۰

<sup>1</sup> - Antecedent Set

<sup>2</sup> - Reachability Set

بر اساس ماتریس دسترسی نهایی و جدول سطح بندی، یک گراف جهت دار رسم می شود. این گراف در شکل شماره ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- گراف سطح بندی اقدامات

تجزیه و تحلیل قدرت نفوذ و میزان وابستگی: از طریق جمع کردن تعداد درایه های "۱" در هر سطر و ستون، قدرت نفوذ<sup>۱</sup> و میزان وابستگی<sup>۲</sup> بدست می آید. با توجه به قدرت نفوذ و وابستگی و با استفاده نمودار<sup>۳</sup> MICMAC، عوامل به چهار گروه خودمختار<sup>۴</sup>، وابسته<sup>۵</sup>، پیوندی<sup>۶</sup> و مستقل<sup>۷</sup> تقسیم بندی می شوند. عوامل خودمختار، قدرت نفوذ و وابستگی ضعیفی دارند. عوامل وابسته از قدرت نفوذ ضعیف اما وابستگی بالایی برخوردارند. عوامل پیوندی، قدرت نفوذ و وابستگی بالایی دارند. عوامل مستقل، از قدرت نفوذ بالا و وابستگی پایینی برخوردارند. نمودار قدرت نفوذ-وابستگی در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.

<sup>۱</sup> - Driving Power

<sup>۲</sup> - Dependence Power

<sup>۳</sup> - Matrice d'Impacts Croisés Multiplication Appliquée à un Classement,

<sup>۴</sup> Autonomous

<sup>۵</sup> - Dependent

<sup>۶</sup> - Linkage

<sup>۷</sup> - Independent





شکل ۲- گراف قدرت نفوذ و وابستگی (MICMAC)

برای تفکیک عوامل به چهار گروه مذکور، برای هر دو محور قدرت نفوذ و وابستگی، با توجه به داده های مساله آستانه ای تعریف می شود که بتواند به درستی عوامل را به چهار دسته تفکیک کند (فیروزجائیان و همکاران، ۱۳۹۲). در این تحقیق، نویسندگان میانگین به اضافه نیم را برای ترسیم خطوط تفکیک کننده، استفاده نموده اند. همانگونه که شکل فوق نشان می دهد هیچ یک از اقدامات در دسته خودمختار قرار نگرفته اند، به عبارتی همه عوامل ضروری و دارای روابط مهم با سایر اجزای سیستم هستند. زیرساخت عاملی مستقل و دارای بیشترین قدرت نفوذ است، شناخت، حمایت و طرحریزی مجدد نیز در دسته عوامل مستقل قرار دارند ولی قدرت نفوذ کمتری دارند. ابلاغ به معنی ایجاد ارتباطات سازمان یافته و هدفمند با همه ذینفعان، سپس همکاری و مشارکت با آنها در زمان اجرای فعالیتهای استقرار، در یک خوشه قرار گرفته و پیوندی هستند. به عبارتی تاثیرات عوامل مستقل را دریافت کرده، خود تاثیر می پذیرند و عوامل وابسته بعد از خود را نیز تحت تاثیر قرار می دهند. عوامل وابسته عبارتند از ارزشیابی عملکرد، اصلاح و گزارش دهی. این اقدامات تحت تاثیر سایر اقدامات پیشین هستند.

### بحث و نتیجه گیری

شکل ۱ نشان می دهد تامین زیر ساختها پیش نیاز همه اقدامات بعدی است. بر اساس شکل ۲ هیچ یک از عوامل خودمختار نیستند و این نشانه ای بر ارتباط قوی بین عوامل مورد مطالعه است. عواملی مانند زیر ساخت، حمایت، شناخت و طرحریزی عوامل مستقل و بنیادین هستند که بر سایر عوامل تاثیر گذار هستند و ضروری است بیشترین توجه معطوف به این دسته از عوامل گردد. کمیسیون توسعه پایدار سازمان ملل متحد (۲۰۱۱) بر فراهم نمودن زیرساختها و سرمایه گذاری دولتها در بهبود آنها تاکید دارد. کاپتانوپولو و تاگراس (۲۰۱۱) عقیده دارند تدوین قوانین و مقررات تشویقی و الزامی و نظارت بر نحوه اجرای آنها مهم هستند. نتیجه این تحقیق، جدول شماره ۳، و پژوهش پرز و سانچز (۲۰۰۳) نشان می دهد حمایت و پشتیبانی مالی، فنی و انسانی برای شرکتهای کوچک و متوسط ضروری است. بنا بر جدول ۳، شناخت در اغلب روشهای پیشنهادی وجود دارد. محققان عقیده دارند شناسایی ذینفعان فعلی و آتی (سازمان ملل، ۲۰۱۱)، منافع و ریسکهای مرتبط (اصف و همکاران، ۲۰۱۱)، نحوه تاثیرگذاری فعالیتهای شرکت بر ذینفعان لازم و ضروری است (دیابت و گویندان، ۲۰۱۱). همچنین مطابق جدول ۳، طرحریزی مجدد مرحله ای حیاتی است و تمامی محققین بر آن توافق دارند. در این مرحله شرکت بایستی برنامه ریزی استراتژیک پایداری را به نحوی انجام دهد که تمامی واحدهای سازمان و فرایندهای درونی و بیرونی را دربرگیرد (هال استد و همکاران، ۲۰۱۳؛ ازاپاجیک، ۲۰۰۳؛ دیابت و گویندان، ۲۰۱۱؛ اصف و همکاران، ۲۰۱۱). همانگونه که شکل ۱ نشان می دهد ابلاغ (ارتباطات) یک مرحله پیوندی است و با اجرا و همکاری ارتباط متقابل دارد. ازاپاجیک (۲۰۰۳) عقیده دارد اطلاع رسانی به ذینفعان و لحاظ نمودن نظرات و خواستههای آنان در راهبردها و عملیات شرکت ضروری است. بر اساس شکلهای ۱ و ۲، همکاری و مشارکت یک عامل پیوندی است. جلب مشارکت ذینفعان و دخالت دادن آنها در رویهها و جزئیات امور

برای استقرار موفقیت آمیز پایداری ضروری است (اولوناس و ناسوس، ۲۰۱۳؛ دیابت و گویندان، ۲۰۱۱؛ ژو و همکاران، ۲۰۰۷؛ لیر و مونت، ۲۰۱۰).

بر اساس جدول ۳، اجرا در تمامی چارچوبهای پیشنهادی وجود دارد. از جمله مواردی که توسط محققین مختلف پیشنهاد شده اند عبارتند از: اجرای برنامه های آموزشی و مهارتی برای کارکنان و مدیران (لپلت و همکاران، ۲۰۱۳)، پیاده سازی سیستم مدیریت زیست محیطی (ژو و همکاران، ۲۰۰۷)، طراحی زیست محیطی (دیابت و گویندان، ۲۰۱۱) و استقرار فرایندهای جدید با نگرش پایداری (ژو و همکاران، ۲۰۰۷؛ لیر و مونت، ۲۰۱۰؛ هال استد و همکاران، ۲۰۱۳).

همانگونه که شکل های ۱ و ۲ نشان می دهند پایش و ارزشیابی عملکرد یک عامل پیوندی است و بر اساس جدول ۳، ارزشیابی در اکثر مدل های پیشنهادی وجود دارد. محققان عقیده دارند عملکرد شرکت، پیشرفت برنامه های اجرا شده و عملکرد تامین کنندگان باید با شاخص های سه بعدی پایداری ارزیابی شود (دیابت و گویندان، ۲۰۱۱؛ اصف و همکاران، ۲۰۱۱؛ لوکمن و گلاویچ، ۲۰۰۷؛ اولوناس و ناسوس، ۲۰۱۳).

بر اساس شکل های ۱ و ۲ اصلاح و گزارش دهی آخرین اقدامات و وابسته هستند. در این مرحله، بر اساس ارزیابی عملکرد انجام شده، اقدامات اصلاحی تعریف می شود و گزارشهایی در مورد عملکرد شرکت در ابعاد مختلف به ذینفعان و بر حسب نیاز داده می شود. (لپلت و همکاران، ۲۰۱۳؛ لوکمن و گلاویچ، ۲۰۰۷؛ اصف و همکاران، ۲۰۱۱؛ اولوناس و ناسوس، ۲۰۱۳).

این تحقیق پیشنهادات و یافته های محققین دیگر را با رویکرد فراترکیب یکپارچه نموده و بینشی جامع نسبت به مراحل استقرار پایداری بدست می دهد. با توجه به یافته های تحقیق پیشنهاد می شود قانونگذاران برای حمایت از بخش خصوصی و علی الخصوص شرکتهای کوچک و متوسط قوانین و مقررات لازم را تدوین و سرمایه گذاری در زیرساختها را تسهیل کنند. همچنین حمایت از شرکتهای کوچک و متوسط در استقرار سیستم تولید

پایدار ضروری است. نتایج این تحقیق و دیگر تحقیقات مشابه نشان می دهد جلب همکاری و مشارکت همه ذینفعان در استقرار موفقیت آمیز پایداری ضروری است.

با توجه به محدود بودن دامنه این تحقیق، محققان می توانند نحوه اجرای پایداری را در کشورهای مختلف بررسی و با نتایج این تحقیق مقایسه نمایند. تحقیق حاضر در صنعت قطعات پلاستیک خودرو انجام شده است، می توان در صنایع دیگر نیز این تحقیق را انجام داد. با توجه به اهداف و ابزارهای مورد استفاده در این تحقیق، تعیین وزن اقدامات یا فعالیتها مد نظر محققین نبوده است، ولی محققان می توانند از روشهای وزن دهی مانند فرایند تحلیل شبکه ای برای تعیین درجه اهمیت عوامل یا اقدامات در استقرار پایداری استفاده نمایند. علاوه بر این می توان مدل ارائه شده در این تحقیق را در نمونه ای بزرگتر و با روشهایی مانند تحلیل عاملی آزمون کرد تا مدلی تعمیم پذیر ارائه شود.

#### منابع:

- Asghari zadeh E., A., Ghasemi A., R., Maleki, M., H. (2013). Studying the obstacles facing Graduate students of School of Management at Tehran University in doing Applied Research. *Ninth international conference of Management*, Tehran, Iran. 156-167.
- Angell, L. C., & Klassen, R. D. (1999). Integrating environmental issues into the mainstream: an agenda for research in operations management. *Journal of Operations Management*, 17(5), 575-598 .
- Asif, M., Searcy, C., Garvare, R., & Ahmad, N. (2011). Including sustainability in business excellence models. *Total Quality Management & Business Excellence*, 22(7), 773-786 .
- Avlonas, N., & Nassos, G. P. (2013). *Practical sustainability strategies: How to gain a competitive advantage*: John Wiley & Sons.

- Azapagic, A. (2003). Systems approach to corporate sustainability: a general management framework. *Process Safety and Environmental Protection*, 81(5), 303-316 .
- Azar, A., Tizro, A., Moghbel B. A., Anvari, R., A., A., (2010). Designing supply chain agility model, interpretive structural Modeling approach. *Management research in Iran*, 14(4), 1-25.
- Berger-Walliser, G., Shrivastava, P., & Sulkowski, A. J. (2016). *Using Proactive Legal Strategies for Corporate Environmental Sustainability*. Available at SSRN .
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., . . . De Botero, M. M. (1987). *Our common future* 'Brundtland report.
- CERES. (2010). Available at <http://www.ceres.org/resources/reports/ceres-roadmap-to-sustainability-2010>. Accessed 2016-05-03.
- Chenail, R. (2009). Bringing method to the madness: Sandelowski and Barroso's Handbook for Synthesizing Qualitative Research. *The Weekly Qualitative Report*, 2 (2), 8-12.
- De Silva, N., Jawahir, I., Dillon Jr, O., & Russell, M. (2009). A new comprehensive methodology for the evaluation of product sustainability at the design and development stage of consumer electronic products. *International Journal of Sustainable Manufacturing*, 1(3), 251-264 .
- Diabat, A., & Govindan, K. (2011). An analysis of the drivers affecting the implementation of green supply chain management. *Resources, Conservation and Recycling*, 55(6), 659-667 .
- Firoozjayan, A. A., Firoozjayan, M., Hashemi patroodi, S. H., Gholamreza zadeh, F., (2010). Applying Techniques of Interpretive Structural Modeling (ISM) in Tourism Studies (A Pathological Approach), *Journal of Tourism Planning and development*, 2(6), 129-159.
- Freeman, R. E. (1984). *Stakeholder management: framework and philosophy*. Pitman, Mansfield, MA .

- Ghasemi, A. R., Rayat Pisheh, M., A. (2016). Presenting a model for supply chain sustainability assessment using meta-synthesis approach. *Journal of executive management*, 14, 91-112.
- Gómez, F. U., Sáez-Navarrete, C., Lioi, S. R., & Marzuca, V. I. (2015). Adaptable model for assessing sustainability in higher education. *Journal of Cleaner Production*, 107, 475-485 .
- Goodman, L. A. (1961). Snowball sampling. *The annals of mathematical statistics*, 148-170.
- Gupta, K., Laubscher, R., Davim, J. P., & Jain, N. (2016). Recent developments in sustainable manufacturing of gears: a review. *Journal of Cleaner Production*, 112, 3320-3330 .
- Gupta, M., & Sharma, K. (1996). Environmental operations management: an opportunity for improvement. *Production and Inventory Management Journal*, 37(3), 40.
- Hallstedt, S. I., Thompson, A. W., & Lindahl, P. (2013). Key elements for implementing a strategic sustainability perspective in the product innovation process. *Journal of Cleaner Production*, 51, 277-288 .
- Hannes, K., & Lockwood, C. (2011). *Synthesizing qualitative research: Choosing the right approach*: John Wiley & Sons.
- Høgevoid, N. M., Svensson, G., Wagner, B., Varela, J. C. S., Ferro, C., & Padin, C. (2016). Influence of stakeholders and sources when implementing business sustainability practices. *International Journal of Procurement Management*, 9(2), 146-165 .
- Ijomah, W. L., McMahon, C. A., Hammond, G. P., & Newman, S. T. (2007). Development of design for remanufacturing guidelines to support sustainable manufacturing. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 23(6), 712-719 .
- International Trade Administration. 2007, How Does Commerce Define Sustainable Manufacturing? *U.S. Department of Commerce*. Available: [http://www.trade.gov/competitiveness/sustainablemanufacturing/how\\_d oc\\_defi- nes\\_SM.asp](http://www.trade.gov/competitiveness/sustainablemanufacturing/how_d oc_defi- nes_SM.asp).

- Joshi, K., Venkatachalam, A., & Jawahir, I. (2006). A new methodology for transforming 3R concept into 6R concept for improved product sustainability. Paper presented at the *IV Global Conference on Sustainable Product Development and Life Cycle Engineering*.
- Kapetanopoulou, P., & Tagaras, G. (2011). Drivers and obstacles of product recovery activities in the Greek industry. *International Journal of Operations & Production Management*, 31(2), 148-166 .
- Khalili, N. (2011). *Practical Sustainability: from grounded theory to emerging strategies*: Springer.
- Kim, B., & Sim, J. E. (2016). Supply Chain Coordination and Consumer Awareness for Pollution Reduction. *Sustainability*, 8(4), 365 .
- Leire, C., & Mont, O. (2010). The implementation of socially responsible purchasing. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 17(1), 27-39 .
- Leppelt, T., Foerstl, K., Reuter, C., & Hartmann, E. (2013). Sustainability management beyond organizational boundaries—sustainable supplier relationship management in the chemical industry. *Journal of Cleaner Production*, 56, 94-102.
- Lukman, R., & Glavič, P. (2007). What are the key elements of a sustainable university? *Clean Technologies and Environmental Policy*, 9(2), 103-114 .
- Luthra, S., Kumar, V., Kumar, S., & Haleem, A. (2011). 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(2), 231-257 .
- OECD Toolkit, 2011. *OECD Sustainable Manufacturing Toolkit*. OECD, Publishing, Paris, France, <http://www.oecd.org/innovation/green/toolkit>.

- Perez-Sanchez, D., Barton, J., & Bower, D. (2003). Implementing environmental management in SMEs. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 10(2), 67-77 .
- Pusavec, F., & Kopac, J. (2009). Achieving and implementation of sustainability principles in machining processes. *Journal of Advances in Production Engineering and Management*, 3, 58-69 .
- Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*: Springer Publishing Company.
- Sangwan, K. S., Mittal, V. K., & Singh, P. J. (2012). Stakeholders for environmentally conscious technology adoption: an empirical study of Indian micro, small and medium enterprises. *International Journal of Management and Decision Making*, 12(1), 36-49 .
- Schneider, L., Marcus Wallenburg, C., & Fabel, S. (2014). Implementing sustainability on a corporate and a functional level: Key contingencies that influence the required coordination. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 44(6), 464-493 .
- Stoughton, A. M., & Ludema, J. (2012). The driving forces of sustainability. *Journal of Organizational Change Management*, 25(4), 501-517.
- Thomas, A., Francis, M., John, E., & Davies, A. (2012). Identifying the characteristics for achieving sustainable manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 23(4), 426-440 .
- Tong, A., Sainsbury, P., & Craig, J. (2007). Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups. *International Journal for Quality in Health Care*, 19(6), 349-357 .
- Warfield, J. (1982). *Interpretive structural modeling (ISM) Group Planning & Problem Solving Methods in Engineering*. New York: Wiley .
- Zhu, Q., Sarkis, J., & Lai, K.-h. (2007). Green supply chain management: pressures, practices and performance within the



Chinese automobile industry. *Journal of Cleaner Production*, 15(11), 1041-1052 .

- Zimmer, L. (2006). Qualitative meta-synthesis: a question of dialoguing with texts. *Journal of advanced nursing*, 53(3), 311-318.