

# مدلی جهت اندازه‌گیری پایداری زنجیره تأمین مورد مطالعه: صنعت فرش ماشینی ایران

دریافت: ۱۳۹۳/۶/۲۹

پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۵

لعیا الفت \*

اسماعیل مزروعی نصرآبادی \*\*

## چکیده:

پیچیدگی و عدم قطعیت محیط، از ویژگی‌هایی است که بنگاه‌های کسب و کار با آن روبرو هستند. این عدم قطعیت، تأثیر عمیقی بر فعالیت‌های شرکت‌ها، به‌ویژه زنجیره تأمین آنها دارد. مفهوم مدیریت زنجیره تأمین با اضافه شدن مفهوم پایداری به آن گسترده‌تر شده است. پایداری به یک تعادل مناسب بین توسعه اقتصادی، نظارت محیطی و دارایی اجتماعی اشاره دارد. هدف این تحقیق ارائه مدلی جهت اندازه‌گیری پایداری زنجیره تأمین بود که با استفاده از تکنیک دلفی مدل‌نهایی شکل گرفت. سپس، مدل ارائه شده با استفاده از روش تحلیل عاملی مورد تأیید قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بین ابعاد پایداری، بعد اقتصادی مهم‌ترین و بعد زیست محیطی کم‌اهمیت‌ترین ابعاد بودند. در بعد اقتصادی، میزان سود، در بعد اجتماعی، ارتباطات و در بعد زیست محیطی، میزان ضایعات جامد ایجاد شده، مهم‌ترین شاخص‌ها بودند. در نهایت چارچوب اندازه‌گیری پایداری، همراه با وزن هر بعد و شاخص ارائه گردید. این یافته‌ها می‌تواند شرکت‌های فرش ماشینی را در تدوین و ارائه گزارشات پایداری یاری رساند.

مفاهیم کلیدی: زنجیره تأمین، زنجیره تأمین پایدار، فرش ماشینی، AHP

---

\* دانشیار دانشکده مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی

\*\* دانشجوی دکتری مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی

## مقدمه

کریستوفر در مقاله خود، اینطور بیان می‌کند که رقابت واقعی بین شرکت‌ها نیست بلکه بین زنجیره‌ها است (Christopher, 2011). در نتیجه مدیریت و عملکرد مناسب زنجیره تأمین، بیش از پیش به عنوان عامل حیاتی در دستیابی به مزیت‌های رقابتی شرکت‌ها شناسایی می‌شوند (Simchi-Levi et al., 2000).

واژه مدیریت زنجیره تأمین برای توضیح کنترل و برنامه‌ریزی جریان مواد و اطلاعات و نیز فعالیت‌های لجستیکی درون سازمانی و بین سازمانی استفاده شده است (Chen & Paulraj, 2004). مفهوم مدیریت زنجیره تأمین پایدار در سال‌های اخیر مطرح شده است. پایداری عبارتست از توسعه‌ای که نیاز نسل فعلی را بدون محدود کردن توانایی نسل‌های بعدی در توسعه نیازهایشان، ارضا کند (WCED, 1987). با مطرح شدن مفهوم پایداری، شرکت‌ها تمایل زیادی به ارائه گزارشات پایداری داشته‌اند. گزارشات پایداری، یک فعالیت اختیاری است که دارای دو هدف اصلی می‌باشد: ۱- ارزیابی وضعیت فعلی سازمان از نظر ابعاد اجتماعی، محیطی و اقتصادی ۲- ابلاغ تلاش‌های شرکت و پیشرفت‌ها در زمینه پایداری به سهامداران (Dalal-Clayton & Bass, 2002).

ارائه گزارشات رسمی پایداری به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا موفقیت‌های برنامه‌هایشان را مشخص کنند و نگرش آنها را در قبال مشتریان، سهامداران، کارکنان و هم‌تایان خود، روشن سازند (Wheeler et al., 2003; Jenkins, 2004). در نتیجه، پایداری در زنجیره تأمین و اندازه‌گیری پایداری، مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفته است. مفهوم پایداری، هنوز در کشور ایران عمومیت پیدا نکرده است. این مقاله به بررسی مفاهیم پایداری و مدل‌های پایداری می‌پردازد؛ از طرف دیگر با توجه به اهمیت ارائه گزارشات پایداری و ضعف روش‌های کنونی اندازه‌گیری پایداری، روش‌های اندازه‌گیری پایداری مورد بررسی قرار گرفته و مدلی جهت اندازه‌گیری پایداری ارائه می‌شود. همچنین بر خلاف سایر مدل‌ها، وزن هر یک از ابعاد و هر یک از شاخص‌ها به منظور استفاده بهتر در ارائه گزارشات پایداری محاسبه خواهد شد. در سال‌های اخیر با توجه به اینکه توجه کافی و لازم به صنعت فرش ماشینی نشده است، صنعت فرش کشورهای دیگر توانسته‌اند سهم فرش‌های ایران را در بازار کاهش دهند، لذا در این تحقیق، موضوع پایداری که دارای اهمیت زیادی می‌باشد در این صنعت مورد بررسی قرار می‌گیرد. هم‌سویی تحقیقات دانشگاهی با صناعی که دارای مزیت رقابتی هستند، مناسب و با اهمیت می‌باشد. با توجه به اهمیت اندازه‌گیری پایداری برای ارائه گزارشات

پایداری، هدف این تحقیق، ارائه مدلی است که بتوان توسط آن، پایداری زنجیره تأمین فرش ماشینی را اندازه‌گیری کرد.

### ادبیات تحقیق

مدیریت زنجیره تأمین به عنوان یکی از نظریه‌های تولید برای بهبود سازمانی در قرن بیست و یکم اهمیت زیادی پیدا کرده‌است و برای انسجام و یکپارچه‌سازی تأمین‌کنندگان و مشتریان با هدف بهبود پاسخگویی و انعطاف‌پذیری سازمان‌های تولیدی بررسی شده است (Gunasekaran et al., 2004).

مفهوم مدیریت زنجیره تأمین، با افزودن جنبه پایداری گسترده‌تر شده است (Carter & Rogers, 2008). مفهوم پایداری برای اولین بار در دهه هفتاد و اوایل دهه هشتاد مطرح شد، اما به صورت کلی در گزارش کمیسیون جهانی محیط و توسعه در سال ۱۹۸۷ به صورت عمومی تعریف شد (Gasparatos et al., 2008) بر اساس این تعریف، پایداری به توسعه‌ای گفته می‌شود که نیاز نسل فعلی را بدون محدود کردن توانایی نسل‌های بعدی در توسعه نیازهای آنان، ارضا کند (WCED, 1987). به سایر تعاریف پایداری در جدول زیر اشاره شده‌است.

جدول ۱: تعاریف پایداری

منبع	تعریف
Carter & Rogres (2008)	پایداری، به معنی تلفیق مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیطی است.
Shrivastava (1995)	پایداری، توان کاهش ریسک‌های بلندمدت مرتبط با مصرف منابع، نوسانات هزینه انرژی، تعهدات محصول و مدیریت آلودگی و ضایعات است
Sikdar (2003)	پایداری، یک تعادل مناسب بین توسعه اقتصادی، نظارت محیطی و دارایی اجتماعی است.
Carter & Rogres (2008)	پایداری، دستیابی استراتژیک و تلفیق اهداف اجتماعی، محیطی و اقتصادی سازمان از طریق هماهنگی سیستماتیک فرآیندهای تجاری درون سازمانی اصلی برای بهبود عملکرد اقتصادی بلندمدت یک شرکت و شبکه ارزش شرکت می‌باشد.
Pedersen (2009)	پایداری، تعقیب همزمان رونق اقتصادی، کیفیت محیطی و دارایی اجتماعی است، در حالی که هیچ ضرری نرسانیم.
Özdemir et al (2011)	توسعه پایدار به معنی ارضاء نیاز نسل فعلی بدون محدود کردن توانایی نسل‌های بعدی در توسعه نیازهایشان می‌باشد.

با توجه به مرور ادبیات مشخص می‌شود که تعریف واژه پایداری می‌تواند از حالت یک فلسفه درون سازمانی تا واژه ای چندبعدی تغییر کند. فلسفه درون سازمانی، روی ایجاد اطمینان از اینکه نسل آینده از فعالیت‌های امروزی ما تأثیر منفی نگیرند تمرکز دارد. تمرکز چندبعدی، روی متوازن کردن ابعاد مختلف اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی تاکید دارد. برای پایداری اجتماعی باید اطمینان حاصل شود که نیازهای افراد برآورده می‌شود. برای پایداری اقتصادی باید سود، حداکثر شود. برای پایداری محیطی باید مصرف مواد غیر قابل تجدید و تولید ضایعات حداقل شود و آسیب دائمی به محیط زیست وارد نشود (Zhou, Cheng & Hua, 2000).

گاسپاراتوس و دیگران پس از مطالعات طولانی، تعریف زیر را ارائه کرده‌اند: (Gasparatos et al., 2008):

- تلفیق مسائل اجتماعی، اقتصادی، زیست محیطی و بنگاهی و همین طور در نظر گرفتن تعامل میان آن‌ها
  - در نظر گرفتن نتایج فعالیت‌های فعلی در آینده
  - تایید اینکه فعالیت‌های فعلی ما ممکن است دارای تأثیرات منفی بوده و در نتیجه می‌بایست محتاطانه عمل کرد.
  - در نظر گرفتن حقوق مردم
  - در نظر گرفتن حقوق صاحبان شرکت
- جهت وضوح بیشتر، در ادامه، برخی از مدل‌های پایداری را توضیح داده؛ سپس به اندازه‌گیری پایداری می‌پردازیم.
- الف) مدل سود سه‌گانه: مدل سود سه‌گانه یا TBL در سال ۱۹۹۸ توسط ال‌کینگتون مطرح شد که شامل سه جز محیط طبیعی، جامعه و عملکرد اقتصادی می‌باشد.
- ب) مدل آشیانه‌ای<sup>۲</sup>: مدل آشیانه‌ای که نشان‌دهنده روابط بین محیط، جامعه و اقتصاد می‌باشد در سال ۲۰۰۲ توسط گدینگ و همکاران معرفی شد.
- ج) مرزهای شکست<sup>۳</sup>: این مدل در سال ۲۰۰۲ توسط گدینگ و همکاران معرفی شده است. مدل مزبور بر اساس این ایده می‌باشد که همه فعالیت‌هایی که در جامعه و در اقتصاد انجام می‌شوند، می‌توانند به عنوان فعالیت‌های انسانی محسوب شده و سهمی در رفاه افراد داشته باشند.

د) مدل سود سه‌گانه و چهار جنبه پشتیبان<sup>۴</sup>: کارتر و راجرز بر اساس مدل سود سه‌گانه مدلی را برای پایداری ارائه داده‌اند که شامل عملکرد سازمان در سه بعد اجتماعی، اقتصادی و محیطی به همراه چهار جنبه پشتیبان شامل مدیریت ریسک، شفافیت، استراتژی و فرهنگ می‌باشد و به مدل TBL + 4 facets معروف است.

ه) مدل کفایت اقتصادی<sup>۵</sup>: مدل کفایت اقتصادی که در سال ۲۰۰۹ توسط مونگساواد ارائه شد، شامل سه حلقه می‌باشد که نشان‌دهنده سه اصل میانه‌روی، معقول بودن و خود ایمنی می‌باشد.

و) مدل خانه مدیریت زنجیره تأمین پایدار<sup>۶</sup>: این مدل که در سال ۲۰۱۰ توسط توتبرگ و ویتس تراک معرفی شده به صورت بنایی می‌باشد که سه ستون دارد. ستون‌های این بنا، سه بعد اصلی پایداری بوده که برای متعادل نگه‌داشتن بنا ضروری می‌باشند. مدیریت ریسک، فونداسیون بنا را تشکیل می‌دهد. مطابق این مدل، برای دستیابی به منافع و سود بلندمدت باید ریسک‌ها شناسایی و کاهش داده شوند.

در مدل‌های اشاره شده، مدل‌های سود آشیانه‌ای، مدل سود سه‌گانه و جنبه‌های حامی آن و خانه زنجیره تأمین پایدار، همگی به سه بعد اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به عنوان ابعاد اصلی پایداری توجه دارند. مدل پایداری مرزهای شکسته نیز تقریباً اشاره‌هایی به این سه بعد دارد. در نتیجه می‌توان از مدل‌ها اینگونه نتیجه‌گیری کرد که سه بعد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی، ابعاد اصلی پایداری زنجیره تأمین هستند.

هر چند مقالات زیادی در دهه گذشته در حوزه پایداری به رشته تحریر درآمده‌است، لیکن بیشتر به بیان مزایای پایداری و اثرات آن پرداخته‌اند و کمتر وارد بحث معیارها و سنجه‌های اندازه‌گیری پایداری شده‌اند. مقالات منتشر شده‌ای هم که به ارائه معیارهای اندازه‌گیری پایداری پرداخته‌اند، بیشتر بعد محیط را به عنوان ستون اصلی پایداری در نظر گرفته و معیارهای ارائه شده، بیشتر در آن حوزه می‌باشد. این روند در حیطه تخصصی مدیریت زنجیره تأمین پایدار بیشتر صادق است.

گزارشات پایداری، فعالیتی اختیاری است که دو هدف اصلی دارند: ۱- ارزیابی وضعیت فعلی سازمان از نظر ابعاد اجتماعی، محیطی و اقتصادی ۲- ابلاغ تلاش‌های شرکت و پیشرفت‌ها در زمینه پایداری به سهامداران (Dalal-Clayton & Bass, 2002)؛ ارائه گزارشات رسمی پایداری به شرکت‌ها اجازه می‌دهد تا موفقیت‌های برنامه‌هایشان را مشخص

کنند و نگرش خود را برای در نظر گرفتن مشتریان، سهامداران، کارکنان و هم‌تایان روشن سازند (Jenkins, 2004 ; Wheeler et al, 2003).

روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری ابعاد پایداری مطرح شده‌اند. این روش‌ها نتوانسته‌اند جامعیت خود را نشان دهند. به منظور بررسی این روش‌ها، در جدول زیر این روش‌ها را به همراه ابعادی که در آن شاخص ارائه می‌کنند مشخص کرده‌ایم. البته به علت حجم بالای شاخص‌ها، از ذکر شاخص‌ها خودداری شده‌است و شاخص‌های منتخب در قسمت یافته‌های تحقیق ارائه شده‌است.

جدول ۲: روش‌های اندازه‌گیری پایداری

ابعاد پایداری			رفرنس	روش
اقتصادی	محیطی	اجتماعی		
√	√	√	GRI (2013)	روش طرح گزارش جهانی <sup>۷</sup>
√	√	√	Lozano, Huisinigh (2011)	لوزانو و هویسینگ
در هر ۳ بعد شاخص‌های ترکیبی ارائه داده است			Azapagic (2004)	آرپاجیک
	√		Cowan et al (2010)	کاون و دیگران
در ۳ بعد شاخص دارد. دسته‌بندی واضح نیست			United Nations (2007)	United Nations
√	√	√	Schmidt (2007) Schmidt, Taylor (2006)	شرکت فورد
√			Marques et al (2010)	مارکوس و دیگران
√			UNSD (2001)	شاخص‌های اجتماعی UNSD
	√		Lee, Han (2002) Gasparatos et al (2008)	روش ارزیابی مشروط
		√	Gasparatos et al (2008)	روش CBA
		√	Gasparatos et al (2008)	شاخص رفاه اقتصادی پایدار
	√		Gasparatos et al (2008)	Emergy
	√		Gasparatos et al (2008) Bastianoni et al (2005) Hoang, Rao (2010)	Exergy
	√		Gasparatos et al (2008) Wackernage, Rees (1997)	ردپای بوم‌شناختی
		√	Tukker (2000) Bovea, Vidal (2004)	ارزیابی چرخه عمر
	√		International Organization for	ISO 14000

ابعاد پایداری			رفرنس	روش
اجتماعی	محیطی	اقتصادی		
			Standardization (2002)	
		در ۳ بعد شاخص دارد. دسته‌بندی واضح نیست	Phillis, Andriantiatsaholini (2001)	مدل SAFE
	√		Phillis, Andriantiatsaholini (2001)	AMOEBBA
		√	Phillis, Andriantiatsaholini (2001)	ECOCAPACITY
	√	√	Pearce, Atkinson (1993) و	شاخص‌های Pearce و Atkinson
		شاخص‌های ترکیبی محیطی-اقتصادی	OECD (2006)	شاخص‌های OECD
		شاخص‌های ترکیبی اجتماعی-محیطی	Phillis, Andriantiatsaholini (2001)	BAROMETERS
		شاخص‌های ترکیبی محیطی-اقتصادی	WBCSD (2000)	ارزیابی بوم-کارایی
		در ۳ بعد شاخص دارد. دسته‌بندی واضح نیست.	Hsu et al (2011)	SBSC
	√	√	Pearce, Atkinson (1993)	پس انداز حقیقی
	√		سایت ویکی پدیا	BREEAM
	√		سایت ویکی پدیا	LEED
	√	√	Xing et al (2009)	BEES
	√		Xing et al (2009)	ENVEST
		√	Xing et al (2009)	FCA
√	√	√	(2007) Bebbington	SAM
√	√	√	Xing et al (2009)	UD-SAM
√	√	√	Labuschagne et al (2005) Hass et al (2002)	کمیسیون ایالات متحده برای توسعه پایدار
	√		Hervani et al (2005)	BSC برای زنجیره تأمین سبز

مدل‌های حسابداری نیز برای ارزیابی پایداری موجود می‌باشند که اکسین و دیگران در سال ۲۰۰۶ آن‌ها را مرور و جمع‌بندی کرده‌اند (Xing et al., 2009). برای آشنایی با تعدادی از شاخص‌ها، روش GRI در زیر توضیح داده می‌شود:

روش طرح گزارش جهانی: در سال ۱۹۹۷ برنامه محیطی ایالات متحده به همراه سازمان‌های غیر دولتی ایالات متحده، برنامه‌ای برای اقتصاد پاسخگو در برابر محیط ایجاد کردند که منجر به ارائه شاخص GRI گردید. هدف آن افزایش کیفیت، دقت و مفید بودن گزارشات پایداری بود (GRI, 2013). این روش، فرایند طولانی است که دارای چندین ذینفع در سطح بین‌المللی بوده و رسالت آن، راهنمایی تدوین گزارش پایداری به صورتی قابل قبول در سطح جهانی است (Lamberton, 2005). این روش، شناخته‌شده‌ترین راه اندازه‌گیری پایداری است. شاخص‌ها به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند (Staniškis & Arbačiauskas, 2009):

G3 دارای سه دسته اصلی است: عملکرد اقتصادی، محیطی و اجتماعی (که به دسته‌های زیر تفکیک می‌شود: حقوق انسانی، شیوه کار و طرز کار شایسته، مسئولیت محصول و جامعه). یکسری شاخص‌های اضافه هم در قسمت ضمیمه وجود دارد. این قسمت شامل خدمات مالی، لجستیک، حمل و نقل، انبارداری و مواد، آژانس‌های عمومی، ارتباطات راه دور، مسئول تور و وسیله موتوری می‌شود.

در این روش، هفتاد شاخص کلیدی معرفی شده و توضیحات روش شناسی، حیطه کاربرد شاخص‌ها و رفرنس‌های فنی دیگر ارائه می‌شود. یکی از مزایای روش GRI امکان استفاده از الگوبرداری است. از معایب روش GRI نیز می‌توان از تعداد زیاد شاخص‌ها نام برد؛ چراکه با توجه به اینکه این روش برای بسیاری از صنایع مطرح می‌شود، تعداد زیادی شاخص تعریف شده که انتخاب شاخص‌هایی مناسب برای یک صنعت را سخت و دشوار می‌سازد. تعداد شاخص‌های اشاره شده در این روش زیاد است که در سایت مربوطه قابل دسترسی می‌باشد.

البته این روش دارای معایبی نیز می‌باشد:

ایساکسون و استیمل در سال ۲۰۰۹: به بررسی پایداری در صنعت سیمان پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که GRI برای گزارش‌گیری در صنعت سیمان کافی نیست زیرا پاسخگوی میزان پایداری شرکت و چگونگی دستیابی سریع به پایداری نیست (Isaksson & Steimle, 2009).

در روش GRI به نیازهای مشتری توجه کافی نشده‌است و این مورد می‌تواند مثلاً با در نظر گرفتن مفهوم هزینه کیفیت پایین در گزارش‌های پایداری بهبود یابد (Isaksson & Steimle, 2009).

اندازه‌گیری این شاخص‌ها ساده نیست و هیچ راهنمایی برای انتخاب بین شاخص‌ها وجود ندارد (Veleva & Ellenbecker, 2000).



با توجه به روش‌های مختلف اندازه‌گیری پایداری، فعالیت‌های مختلفی برای تطبیق این شاخص‌ها با یک صنعت خاص انجام گرفته‌است. این تطبیق در صنعت فرش انجام نشده‌است. به عنوان مثال پرابیواتاکول و دیگران در سال ۲۰۰۱، شاخص‌های زیر را برای پایداری در حیطه کشاورزی معرفی کرده‌اند: شاخص‌های محیطی: فرسایش خاک، کمبود آب، تأثیر روی سلامتی در اثر استفاده از آفت کش، شاخص‌های اقتصادی: اندازه زمین، کارگر مزرعه، بهره‌وری ریختن برونج، شاخص‌های اجتماعی: اشغال زمین، آموزش، کفایت غذا.

همچنین هوا ژبو و دیگران در سال ۲۰۰۷، شاخص‌های اندازه‌گیری پایداری در بخش کشاورزی را مطرح کردند که به علت اختصار مطلب از ذکر آن خودداری می‌شود (Hua-jiao et al., 2007).

با بررسی مطالب موجود، موارد زیر در رابطه با روش‌های ارزیابی قابل ذکر است: ارزیابی پایداری هنوز به بلوغ نرسیده است و رویکردهای مختلف هر کدام به جنبه‌ای خاص توجه می‌کنند و کافی نیستند (Gasparatos et al., 2008).

مرور ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که متأسفانه هنوز بعد اجتماعی به طور کامل تعریف و روشن نشده‌است لیکن در بعد اقتصادی شاید به دلیل قدیمی‌تر بودن آن این مشکل وجود نداشته و دارای معیارهای کلاسیک و پذیرفته‌شده‌ای می‌باشد. در بعد محیطی نیز به دلیل اهمیت فزاینده آن در دهه گذشته، کمبود معیارهای اندازه‌گیری به چشم نمی‌خورد (Seuring, 2004; Linton et al., 2007; Hutchins, 2008). تخصیص وزن به هر یک از ابعاد دارای قاعده خاصی نبوده‌است و نمی‌توان به راحتی نتیجه‌گیری کرد و نتیجه‌گیری‌ها بیشتر به قضاوت نویسنده بستگی دارد. در تحقیقات صورت گرفته در ایران، به بحث پایداری توجه بسیار کمی شده و بحث اندازه‌گیری پایداری مورد توجه قرار نگرفته‌است. نوآوری این تحقیق در دو بعد می‌باشد: اول اینکه در زنجیره تأمین فرش ماشینی، هیچ تحقیق در زمینه پایداری صورت نگرفته‌است. دوم اینکه مرور جامعی روی روش‌های اندازه‌گیری پایداری صورت گرفته‌است، شاخص‌ها مورد جرح و تعدیل قرار گرفته و به آن‌ها وزن تخصیص داده شده است. در ادامه به بررسی روش جمع‌آوری داده‌ها، و یافته‌های تحقیق می‌پردازیم.

## روش تحقیق

در این تحقیق دو جامعه آماری وجود دارد: جامعه آماری خبرگان اول: این جامعه برای بررسی و تعدیل شاخص‌های اندازه‌گیری پایداری، روایی پرسشنامه و روایی کلی تحقیق

استفاده شده است. اعضای این جامعه را افرادی که دارای تخصص اجرایی یا تحقیقاتی در زمینه مدیریت زنجیره تأمین پایدار باشند، تشکیل می‌دهند. جامعه آماری خبرگان دوم: این جامعه شامل متخصصان شرکت‌های فعال در زمینه فرش ماشینی ایران می‌باشد. این افراد برای پاسخگویی به پرسشنامه مرحله های دوم و سوم استفاده شدند. این متخصصان از بین افرادی که دارای حداقل سه سال سابقه کار مفید در زمینه قلمرو مجموعه سازمان‌های تحت بررسی بوده و دارای یکی از خصوصیات زیر باشند انتخاب شدند:

- الف) مدرک تحصیلی در رشته های مهندسی صنایع، مدیریت یا اقتصاد
  - ب) تحقیق در حوزه های زنجیره تأمین و پایداری زنجیره تأمین
  - ج) فعالیت‌های اجرایی آن‌ها در سازمان خود، مرتبط با زنجیره تأمین باشد.
- مراحل انجام تحقیق عبارتند از:

- الف) مرور ادبیات به منظور مشخص کردن ابعاد پایداری و شاخص‌های ارزیابی پایداری
- ب) طراحی پرسشنامه اول و استفاده از تکنیک دلفی به منظور جرح و تعدیل شاخص‌های ارزیابی پایداری و انتخاب شاخص‌های نهایی در هر یک از ابعاد پایداری و ارائه مدل مفهومی تحقیق
- ج) طراحی پرسشنامه دوم با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی تاییدی به منظور بررسی مدل ارائه شده در مرحله قبل. در این مرحله بارهای عاملی زیر ۰.۵ حذف شدند.
- د) طراحی پرسشنامه سوم با استفاده از روش AHP گروهی به منظور مشخص کردن وزن ابعاد پایداری و شاخص‌های آنها

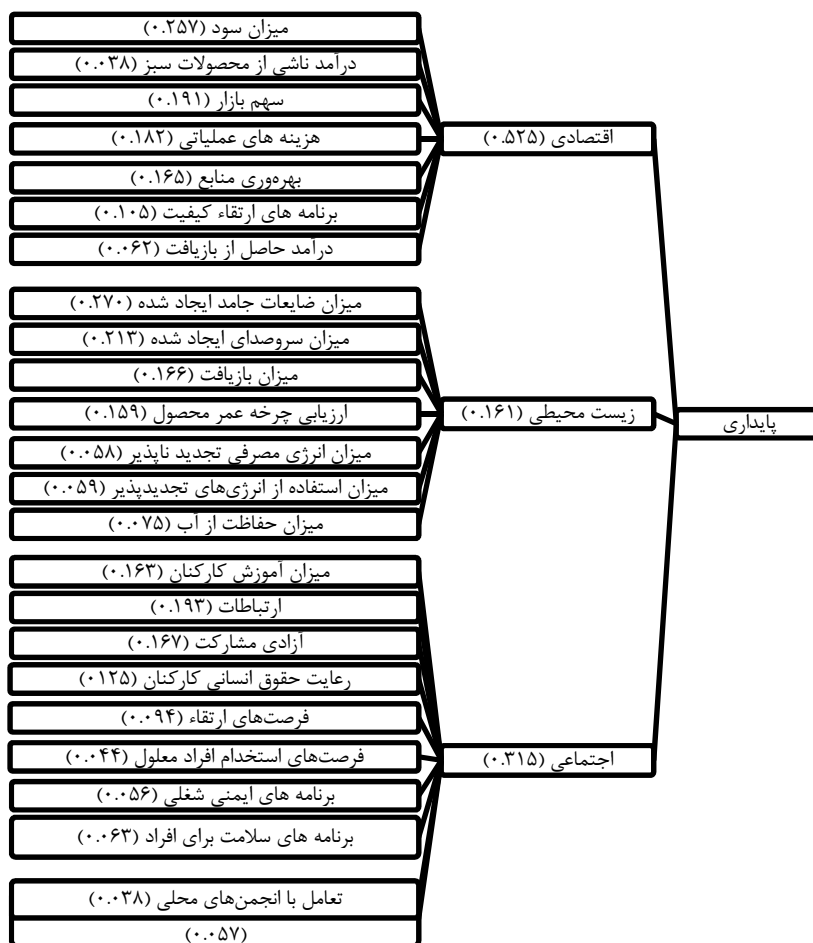
### یافته‌های تحقیق

با توجه به مرور صورت گرفته روی ادبیات، مشخص شد که بیشتر مدل‌های موجود در زمینه پایداری، سه بعد زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی را به عنوان ابعاد اصلی پایداری در نظر گرفته‌اند؛ در نتیجه در این تحقیق نیز این سه بعد به عنوان ابعاد اصلی مورد توجه قرار گرفته‌اند و سنجه‌ها در این سه بعد مطرح شده‌اند. با توجه به مدل‌های موجود برای اندازه‌گیری پایداری، شاخص‌هایی در هر بعد انتخاب شدند. بعد از جرح و تعدیل اولیه سنجه‌های اندازه‌گیری پایداری، روش دلفی استفاده شد که بعد از انجام سه بار روش دلفی، سنجه‌های زیر به عنوان سنجه‌های اندازه‌گیری پایداری انتخاب شدند.

جدول ۳: شاخص‌های انتخابی برای اندازه‌گیری پایداری زنجیره تأمین

کد	شاخص	منبع
بعد اقتصادی	سهم بازار	Hsu et al (2011)
	میزان سود	Hsu et al (2011); Azapagic (2004)
	درآمد ناشی از محصولات سبز	Hsu et al (2011); Hervani et al (2005)
	هزینه‌های عملیاتی	Hsu et al (2011)
	بهره‌وری منابع	Hsu et al (2011)
	برنامه‌های ارتقاء کیفیت	Lozano & Huisingsh (2011)
	درآمد حاصل از بازیافت	Hsu et al (2011); Hervani et al (2005)
بعد زیست‌محیطی	میزان ضایعات جامد ایجاد شده	Cowan et al (2010)
	میزان استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر	Cowan et al (2010); Gri (2011)
	میزان حفاظت از آب	Cowan et al (2010)
	ارزیابی چرخه عمر محصول	Xing et al (2009), Tukker (2000), Bovea & Vidal (2004); Gri (2011), Hsu et al (2011); Cowan et al (2010); Schmidt (2007); Schmidt & Taylor (2006)
	میزان سروصدای ایجاد شده	Lozano & Huisingsh (2011); Schmidt (2007); Schmidt & Taylor (2006)
	میزان انرژی مصرفی تجدید ناپذیر	Cowan et al (2010); Gri (2011)
	میزان بازیافت	Lozano & Huisingsh (2011); Hervani et al (2005); Gri (2011)
بعد اجتماعی	میزان آموزش کارکنان	Phillis & Andriantiatsaholinaina (2000); Hsu et al (2011); Labuschagne (2005); Hervani et al (2005); United Nations (2007); Lozano & Huisingsh (2011); UNDSO (2001); Gri (2011)
	ارتباطات	Gri (2011)
	آزادی مشارکت	Hsu et al (2011); Gri (2011)
	رعایت حقوق انسانی کارکنان	Lozano & Huisingsh (2011) Gri (2011)
	فرصت‌های ارتقاء	Gri (2011)
	فرصت‌های استخدام افراد معلول	Hsu et al (2011)
	برنامه‌های ایمنی شغلی	UNDSO (2001); Gri (2011)
	فعالیت‌های قانونی برای جلوگیری از فعالیت‌های ضد رقابتی، ضد صداقت	Gri (2011)
	تعامل با انجمن‌های محلی	Marques et al (2010); Gri (2011)
	برنامه‌های سلامت برای افراد	Hsu et al (2011); Gri (2011); Labuschagne (2005); Lozano & Huisingsh (2011); UNDSO (2001)

شاخص‌ها و ابعاد جدول بالا با استفاده از تحلیل عاملی در نرم افزار لیزرل مورد بررسی قرار گرفت. از آنجایی که تمامی بارهای عاملی بالاتر از ۰.۵ بودند، تمامی ابعاد و شاخص‌ها مورد تایید قرار گرفتند. همچنین نتایج، حاکی از برآزش مناسب مدل می‌باشد. برای بررسی اهمیت هر یک از ابعاد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی و اهمیت هر یک از شاخص‌های آن‌ها، از روش AHP استفاده شد که نتایج آن در شکل زیر نمایش داده شده است (اعداد نوشته شده، اهمیت هر بعد یا شاخص است).



شکل ۱: مدل اندازه گیری پایداری در صنعت فرش ماشینی ایران

نرخ ناسازگاری برای هر یک از قسمت‌های پرسشنامه به صورت جدول زیر می‌باشد:

جدول ۴: نرخ ناسازگاری پرسشنامه

عنوان	نرخ ناسازگاری	عنوان	نرخ ناسازگاری	عنوان	نرخ ناسازگاری	عنوان	نرخ ناسازگاری
ابعاد اصلی	۰.۰۱۹	بعد اقتصادی	۰.۰۸۸	بعد زیست محیطی	۰.۰۹۱	بعد اجتماعی	۰.۰۸۲

از آنجایی که نرخ‌های ناسازگاری کمتر از ۰.۱ هستند، داده‌ها دارای سازگاری لازم می‌باشند.

## نتیجه‌گیری

در این مقاله، با توجه به اهمیتی که از طرفی بحث پایداری در زنجیره تأمین و از سویی صنعت فرش ماشینی در ایران دارد، به بررسی مفاهیم پایداری، مدل‌های پایداری، روش‌های اندازه‌گیری پایداری و ارائه مدلی جهت اندازه‌گیری پایداری در صنعت فرش ماشینی پرداخته شد. با مرور مدل‌های موجود در بحث پایداری، سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی به عنوان ابعاد پایداری در نظر گرفته شد. از طرف دیگر با مرور روش‌های اندازه‌گیری پایداری مشخص شد که روش‌های موجود دارای جامعیت لازم نیستند. روشی که شهرت بیشتری دارد روش GRI است که به این روش نیز انتقاداتی وارد شده است. برای پاسخگویی به سوال فرعی اول، بعد از جمع‌بندی روش‌های اندازه‌گیری پایداری، شاخص‌های منتخب مورد جرح و تعدیل قرار گرفته سپس با استفاده از تکنیک دلفی، بیست و چهار شاخص، به عنوان شاخص‌های اندازه‌گیری پایداری در زنجیره تأمین فرش ماشینی معرفی شدند. ده شاخص در بعد زیست محیطی، هفت شاخص در بعد اجتماعی و هفت شاخص در بعد اقتصادی. برای پاسخگویی به سوال فرعی دوم، این شاخص‌ها با استفاده از روش AHP وزن‌دهی شدند. در بین ابعاد، از نظر پاسخ دهندگان، بعد اقتصادی مهم‌ترین بعد و بعد زیست محیطی، کم اهمیت‌ترین بعد تعیین شد. البته این امر، دور از انتظار هم نبود زیرا توجه به مسائل زیست محیطی در کشور ما کم است و هنوز جایگاه اصلی خود را پیدا نکرده است. اهمیت کم این مورد را می‌توان مجدداً در قسمت اهمیت متغیرهای "درآمد ناشی از محصولات سبز" و "درآمد‌های حاصل از بازیافت" ملاحظه کرد. در بعد اقتصادی، "میزان سود"، در بعد زیست محیطی، "میزان ضایعات جامد ایجاد شده" و "میزان سروصدای ایجاد شده" و در

بعد اجتماعی، "میزان آموزش"، "ارتباطات"، "آزادی مشارکت" و "رعایت حقوق انسانی" مهم‌ترین شاخص‌ها بودند. در بعد اجتماعی، توجه به امنیت شغلی، افراد معلول، سلامت افراد و تعامل با انجمن‌ها دارای اهمیت کمتری بود. ضعف ایمنی در این صنعت نیز گویای بی‌اهمیت بودن این موارد در نظر پاسخ‌دهندگان است. صنعت فرش ماشینی با توجه به ضعف‌های علمی موجود در آن باید به سمت علمی شدن حرکت کند. شدت رقابت در این صنعت با توجه به ورود کشورهای دیگر در این بازار، بالا رفته‌است. توجه به مباحث پایداری و اندازه‌گیری پایداری می‌تواند موقعیت شرکت‌ها را در بازارهای بین‌المللی بهبود بخشد و به رشد سهم بازار آن‌ها منجر شود. در نتیجه ارائه گزارش پایداری بر مبنای مدل مطرح شده در این مقاله، می‌تواند باعث افزایش فروش شرکت‌ها گردد.

با توجه به مدل مطرح شده، توصیه می‌شود تا شرکت‌ها در ابعاد مطرح شده، برنامه‌ای مدون داشته باشند و با اندازه‌گیری دوره‌ای آن‌ها، گزارشات پایداری را تدوین کنند. آوردن ابعاد زیست محیطی و اجتماعی در رسالت سازمان می‌تواند به موفقیت سازمان کمک کند. برای بهبود بعد اجتماعی، باید توجه زیادی به بهبود ارتباطات و آموزش کارکنان انجام گیرد. حرکت از مدیریت به شکل سنتی و بکارگیری روش‌های نوین مدیریت، اصلاح ساختار سازمانی، توجه بیشتر به شرح وظایف، انجام آموزش‌های قبل از خدمت و حین خدمت و همچنین توجه به مدیریت دانش می‌تواند به سازمان کمک کند. برای بهبود وضعیت زیست محیطی، توجه به عایق کاری مناسب ساختمان، جدا کردن قسمت‌های پرسروصدا از قسمت‌های کم سروصدا، بهبود سیستم‌های جمع‌آوری پرمزهای ایجاد شده و بکارگیری پرزها و ضایعات ایجاد شده در تهیه محصولات دیگر، نظیر بالش توصیه می‌شود. برای بهبود بعد اقتصادی، توجه به برنامه‌ریزی استراتژیک، توجه به استراتژی‌های تمرکز و تمایز و بهبود ساختار هزینه‌ای شرکت توصیه می‌شود.

نقاط قوت این تحقیق عبارتند از: جمع‌بندی روش‌های ارزیابی پایداری، انتخاب شاخص‌های مناسب با استفاده از تکنیک دلفی، برآزش مدل مرحله قبل با تحلیل عاملی و محاسبه اوزان شاخص‌ها و ابعاد بصورت کامل و دقیق. این موارد در کارهای قبلی یا انجام نشده‌اند یا کامل و جامع نبوده‌اند. پژوهشگران بعد از انجام این تحقیق متوجه ضعف‌های ساختاری زیادی در زنجیره تامین فرش ماشینی شده‌است. عدم همکاری بعضی از شرکت‌ها باعث کندی فرایند انجام تحقیق شد که این مورد باید توسط مدیران ارشد بهبود یابد تا تحقیقات دانشگاهی بتواند با سرعت بیشتر و رغبت بالاتری به جمع‌آوری داده‌هایی جامع و

دقیق بپردازند و مشکلات صنعت را حل نمایند. توصیه می‌شود تحقیقات آتی، مدل ارائه شده در این تحقیق را پیاده‌سازی کرده و روند پیاده‌سازی آنرا به منظور ارائه گزارشات پایداری تدوین نمایند.

### پی‌نوشت

1. Triple bottom line
2. Nested model
3. Breaking down Boundaries
4. TBL + 4 facets
5. Sufficiency economy
6. sSCM
7. Global Reporting Initiative

### منابع

- Bastianoni, S., Nielsen, SN., Marchettini, N., & Jorgensen, SE. (2005). Use of thermodynamic functions for expressing some relevant aspects of sustainability. *Int J Energy Res*, 29: 53–64.
- Bebbington, J. (2007). Accounting for sustainable development performance. London: Elsevier.
- Bovea, M.D., & Vidal, R. (2004). Increasing product value by integrating environmental impact, costs and customer valuation. *Resources, Conservation and Recycling*, 41, 133–145.
- Carter, C.R., & Roger, D.S. (2008). A framework of sustainable supply chain management: moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 38 No. 5, pp. 360-387.
- Chen, Injazz J., & Paulraj, Antony. (2004). Towards a theory of supply chain management: the constructs and measurements. *Journal of Operations Management*. 22 (2004) 119–150.
- Christopher, M. (2011). Logistic and Supply Chain Management: creating value-adding networks. Fourth edition, London, Prentice Hall.
- Dalal-Clayton, B., & Bass, S. (2002). Sustainable Development Strategies, first ed. Earthscan Publications Ltd., London, pp. 358.
- Elkington, J. (1998). Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of the 21st Century. New Society Publishers, Stoney Creek, CT.
- Gasparatos, A., El-Haram, M., & Horner, M. (2008). A critical review of reductionist approaches for assessing the progress towards

- sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 28, 286–311.
- Gidding, B., Hopwood, B., & O'Brien, G. (2002). Environment Economy and Society: Fitting Them Together into Sustainable Development. *wiley Inter-Science*, Vol. 10. - pp. 187 - 196.
- GRI. (2013). Sustainability reporting guidelines. Available at: <http://www.globalreporting.org/ReportsDatabase/>.
- Gunasekaran, A., Patel, C., & McGaughey, R.E. (2004). A framework for supply chain performance measurement. *International Journal of Production Economics*, Vol. 87 No. 3, pp. 333-47.
- Hervani, A.A., Helms, M.M., & Sarkis, J. (2005). Performance measurement for green supply chain management. *Benchmarking: An International Journal*, Vol. 12 No. 4, pp. 330-53.
- Hoang, VN., & Rao, DSP. (2010). Measuring and decomposing sustainable efficiency in agricultural production: a cumulative exergy balance approach. *Ecol Econ*, 69: 1765– 76.
- Hsu, C-W et al. (2011). Using the FDM and ANP to construct a sustainability balanced scorecard for the semiconductor industry. *Expert Systems with Applications*, 38. 12891–12899.
- Hua-jiao, Qiu., Wan-bin, Zhu., Hai-bin, Wang., & Xu, Cheng. (2007). Analysis and design of agricultural sustainability indicators system. *Agricultural science in china*. 6(4): 475-486.
- Hult, G.T.M., Ketchen, D.J. & Arrfelt, M. (2007). Strategic supply chain management: improving performance through a culture of competitiveness and knowledge development. *Strategic Management Journal*, Vol. 28 No. 10, p. 1035.
- Hutchins, M. J., & Sutherland, J. W. (2008). An exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions. *Journal of Cleaner Production*, 16 (15), 1688-98.
- International Organization for Standardization. (2002). The ISO family of international standards, available at: [www.iso.org](http://www.iso.org).
- Isaksson, R., & Steimle, U. (2009). What does GRI-reporting tell us about corporate sustainability?. *The TQM Journal*, Vol. 21 No. 2, pp. 168-181.
- Jenkins, H. (2004). Corporate social responsibility and the mining industry: conflicts and constructs. *Corp. Soc. Resp. Environ. Manage.* 11, 23–34.
- Labuschagne, C., Brent, A. C., & Claasen, S. J. (2005). Environmental and social impact considerations for sustainable project life cycle



- management in the process industry. *Corporate Social-Responsibility and Environmental Management*, 12(1), 38–54.
- Linton, J. D., Klassen, R., & Jayaraman, V. (2007). Sustainable supply chains: An introduction. *Journal of Operations Management*, 25, 1075–1082.
- OECD factbook. (2006). economic, environmental and social statistics. 2 edn. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Özdemir, E. D et al. (2011). A confusion of tongues or the art of aggregating indicators—Reflections on four projective methodologies on sustainability measurement. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 2385–2396.
- Pearce, DW., & Atkinson, GD. (1993). Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of weak sustainability. *Ecol Econ*, 8:103–8.
- Pedersen, A. (2009). A More Sustainable Global Supply Chain. *Supply Chain Management Review*  
["http://search.proquest.com.db.atu.ac.ir/docview.issuebrowselink:searchpublicationissue/26777/Supply+Chain+Management+Review/02009Y10Y01\\$23Oct+2009\\$3b++Vol.+13+\\$287\\$29/13/7?t:ac=221133524/fulltext/134C1D8E7A544C3377A/2&t:cp=maintain/resultcitationblocks"](http://search.proquest.com.db.atu.ac.ir/docview.issuebrowselink:searchpublicationissue/26777/Supply+Chain+Management+Review/02009Y10Y01$23Oct+2009$3b++Vol.+13+$287$29/13/7?t:ac=221133524/fulltext/134C1D8E7A544C3377A/2&t:cp=maintain/resultcitationblocks), Volume 13, Issue 7, Pages 6.
- Phillis, Y, A., Andriantiatsaholiniaina, L, A. (2001). Sustainability: an ill-defined concept and its assessment using fuzzy logic. *Ecological Economics*, 37, 435 – 456.
- Praneetvatakul, S., Janekarnkij, P., Potchanasin, C., & Prayoonwong, K. (2001). Assessing the sustainability of agriculture A case of Mae Chaem Catchment, northern Thailand. *Environment International*, 27, 103–109.
- Prasopchoke, M. (2010). The Philosophy of the Sufficiency Economy: A Contribution to The Theory of Development. *Asia-Pacific Development Journal*, Vol. 17, No. 1, June 2010
- Seuring, S., & Muller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management. *Journal of Cleaner Production*, 16 1699–1710.
- Shrivastava, P. (1995). The role of corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of Management Review*, Vol. 20 No. 4, pp. 936-60.
- Sikdar, SK. (2003). Sustainable development and sustainability metrics. *AIChE Journal*, 49(8):1928-1932.

- Simchi-levi, D., Kaminsky, P., & Simchi-Levi, E. (2000). Designing and managing the supply chain. McGraw-Hill Publishing Co.
- Teuteberg, Frank., & Wittstruck, David. (2010). A Systematic Review of Sustainable Supply Chain Management Research. *Accounting and Information Systems*, University of Osnabrück.
- Tukker, A. (2000). Life cycle assessment as a tool in environmental impact assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, 435–456.
- Veleva, V., & Ellenbecker, M. (2000). A proposal for measuring business sustainability: addressing shortcomings in existing frameworks. *Greener Management International*, 31(Autumn):101-20.
- Wackernagel, M., & Rees, WE. (1997). Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective. *Ecol Econ*, 20:3-24.
- WBCSD. (2000). Eco-efficiency indicators and reporting, Status Report, WBCSD EEM Working Group, Geneva.
- WCED. (1987). Our Common Future, Oxford University Press, Oxford, U.K.
- Wheeler, D., Colber, B., Freeman, R.E. (2003). Focusing on value: reconciling corporate social responsibility, sustainability and a stakeholder approach in a network world. *J. Gen. Manage.* 28, 1–28.
- Wikipedia. (2013). BREEAM. Available at: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- Wikipedia. (2013). Leadership in Energy and Environmental Design (LEED). Available at: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- Xing, Yangang et al. (2009). A framework model for assessing sustainability impacts of urban development. *Accounting Forum*, 33, 209–224.
- Zhou, Z., Cheng, S., & Hua, B. (2000). Supply chain optimization of continuous process industries with sustainability considerations. *Computers and Chemical Engineering*, 24, 1151–1158.



Triple bottom line <sup>۱</sup>

Nested model <sup>۲</sup>

Breaking down Boundaries <sup>۳</sup>

TBL + 4 facets <sup>۴</sup>

Sufficiency economy <sup>۵</sup>

sSCM <sup>۶</sup>

<sup>۷</sup> - Global Reporting Initiative

Filename: 2.olfaty.docx  
Directory: E:\word.z\1393\خادم\nahaii\33  
Template: D:\Documents and Settings\gheitasi\Application  
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm  
Title:  
Subject:  
Author: Hossein Haddadinia  
Keywords:  
Comments:  
Creation Date: ۰۱:۴۹:۰۰ ۱۵/۱۲/۲۰۱۰  
Change Number: 13  
Last Saved On: ۱۲:۱۵:۰۰ ۲۲/۱۲/۲۰۱۰  
Last Saved By: gheitasi  
Total Editing Time: 2 Minutes  
Last Printed On: ۱۲:۱۵:۰۰ ۲۲/۱۲/۲۰۱۰  
As of Last Complete Printing  
Number of Pages: 20  
Number of Words: 4,7 2 (approx.)  
Number of Characters: 27,259 (approx.)