فصلنامه رویکردهای پژوهشی نوین در
مدیریت و حسابداری
سال چهارم، شماره ۳۰، بهار ۱۳۹۹- جلد چهارم، ص ۱۶-۱

Journal of New Research Approaches
in Management and Accounting
ISSN: 2588-4573
http://www.majournal.ir

شناسایی و رتبه بندی آرمان‌های تولید سبز در صنعت خودرو با رویکرد تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

مریم تیزهوش [۱]
اردلان فیلی [۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۱۰ تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۰۲/۲۷

چکیده

امروزه تولیدکنندگان قطعات فرایندهای صنعتی با استفاده از سوخت‌های فسیلی و رشد مصرف‌گرایی بیش از پیش به آلودگی‌ها و مشکلات زیست محیطی می‌افزایند. مدیریت و حفاظت از محیط زیست یکی از مهم‌ترین مسائل تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان به شمار می‌رود؛ بنابراین لازم است سازمان‌ها و مراکز تولیدی محصولات و خدمات خود را سبزتر و سازگارتر با محیط زیست تولید کنند. پژوهش حاضر با هدف شناسایی و رتبه بندی آرمان‌های تولیدسبز در صنعت خودرو، انجام شد. تحقیق حاضر از منظر هدف کاربردی و از حیث روش توصیفی می‌باشد. با مرور ادبیات موضوع ۷ آرمان شناسایی شدند. داده ها با استفاده از ابزار پرسشنامه و نظرات ۳ خبره کارخانه ایران خودرو شیراز، جمع‌آوری و با بهره‌گیری از تکنیک AHP اولویت بندی شدند. نتایج حاصل نشان می دهد آرمان استفاده حداقلی از مواد اولیه مضر برای محیط زیست با وزن ۰/۳۱۹۵ رتبه اول، آرمان افزایش ابتکارات برای کاهش اثرات زیست محیطی با وزن ۰/۱۵۹۱ رتبه دوم و آرمان کاهش تولید ضایعات با وزن ۰/۱۵۶۸ رتبه سوم را به خود اختصاص داده‌اند.

واژگان کلیدی

محیط زیست، سوخت‌های فسیلی، تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، تولید سبز

[۱] کارشناسی مهندسی صنایع، موسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران (maryamtizhoosh@yahoo.com)
[۲] مربی گروه مدیریت، موسسه آموزش عالی آپادانا، شیراز، ایران (* نویسنده مسئول: Feili@apadana.ac.ir)

مقدمه

محیط زیست شامل انسان، طبیعت و روابط بین این دو می‌شود. محیط زیست بر کلیه فعالیت‌های بشر تأثیر دارد و از آنها متأثر می‌شود (مهرآرا و همکاران، ۱۳۹۷). به طور مثال بسیاری از آلاینده‌های حاصل از مصرف سوخت‌های فسیلی، موجب بالا رفتن غلظت گازهای گلخانه‌ای و افزایش گرمایش جهانی کره زمین می‌شوند (موسوی و همکاران، ۱۳۹۳)، به همین دلیل امروزه مصرف‌کنندگان به محیط زیست اهمیت بیشتری می‌دهند و به دنبال مقررات زیست محیطی سخت برای تولیدکنندگان در جهت کاهش نگرانی های زیست محیطی در شیوه‌های تولید می‌باشند (دهقان نیری و همکاران، ۱۳۹۵). برخی از سازمان‌های جهانی از طریق بهبود عملکرد زیست محیطی مزیت رقابتی بدست می‌آورند (کاپلین[1] و همکاران، ۲۰۰۷). در این راستا، شرکت‌های صنعتی نیز ملزم به رعایت تعداد بیشتری از استانداردها و الزام‌های زیست محیطی درفعالیت‌هایی مانند استخراج موادخام، فرایند تولید و دفع پسماندها در برنامه‌ریزی کسب وکار خود شده‌اند (واچون[2] و همکاران ۲۰۰۸). از آنجا که منابع محدود و خواسته های بشر نامحدود هستند، برای بازاریابان مهم است که بدون نقصان در دستیابی به اهداف سازمانی، منابع را به طور کارآمد مصرف کنند (نوربخش و همکاران، ۱۳۹۳). امروزه تضمین توسعه پایدار هر کشور منوط به حفظ و استفاده‌ی بهینه از منابع محدود و غیرقابل جایگزین در آن کشور است و اقدامات گوناگونی برای مواجهه با این مسئله توسط دولت‌ها انجام گرفته است که از جمله‌ی آنها استفاده از موادخام سازگار با محیط زیست در مراکز تولیدی و صنعتی، کاهشِ استفاده از منابع انرژی فسیلی و نفتی و استفاده‌ی مجدد ضایعات می‌باشد (الفت و همکاران، ۱۳۹۰). اصطلاح توسعه پایدار در دهه ۱۹۸۰ متولد شد (وطن پرست و همکاران، ۲۰۱۴). توسعه پایدار به معنی تلفیق اهداف اقتصادی، اجتماعی، زیست محیطی برای حداکثرسازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی‌های نسل‌های آتی برای برآوردن نیازهایشان می‌باشد (سلطانی‌پور و همکاران، ۱۳۹۵). به دلیل نگرش‌ها و ارزش‌های حاکم بر جوامع مختلف هنوز اجماع کاملی درمورد شاخص‌های توسعه پایدار و روش‌های سنجش و اندازه‌گیری آنها وجود ندارد (پوراصغرسنگاچین و همکاران، ۱۳۸۹). توسعه پایدار اغلب "پایداری زیست محیطی" تعبیر شده است (زمانی و همکاران، ۱۳۹۴). مفهوم توسعه پایدار به این واقعیت غیرقابل انکار اشاره دارد که ملاحظات اکولوژی باید در فعالیت‌های اقتصادی مورد استفاده قرارگیرد (لاریجانی، ۲۰۱۶). در توسعه پایدار "انسان" محور توسعه و سزاوار بهداشت، فرهنگ، آموزش، دانش و توسعه ارتباطات و اطلاعات است (والت[3] و همکاران، ۱۹۹۴). مسائل زیست محیطی در حال حاضر یک دغدغه بزرگ برای کل جهان شده است (ژائو فو[4] و همکاران، ۲۰۱۲). سازمان‌ها و

[1] Kaplin et al
[2] Vachon et al
[3] Walt et al
[4] Zhao Fu et al

گروه‌های فعال زیست محیطی، اجتماعی و رسانه‌ها امروزه به عنوان عواملی مطرح شده‌اند که بر تولید و رقابت تأثیرگذار هستند.

(هاگوولد[1] و همکاران، ۲۰۱۶). سیستم‌های تولید که تقاضای فزاینده کالاها را افزایش می‌دهند، با اثرات منفی محیط زیست مرتبط هستند (فرآش[2] و همکاران، ۱۹۸۹). امروزه تعدادی از شرکت‌ها به طور فزاینده‌ای از مسئولیت‌های خود خود برای توسعه محصولات سبز، خدمات و فرآیندها آگاه می‌شوند (آریفین[3] و همکاران، ۲۰۱۵). یکی از پارامترهای مهم فرآیندهای صنعتی، تولید سبز است (دهقان نیری و همکاران، ۱۳۹۵). تولید سبز شامل اقدامات مرتبط با نگرانی‌های زیست محیطی است که فرایندهای تولید سازگار با محیط زیست کالاها را دربرمی‌گیرد (موکُنزُ اِشیکیمُ[4] و همکاران، ۲۰۱۷). بر این اساس، تولیدکنندگان سبز، تولیدکنندگانی هستند که می‌توانند یک ارزیابی گسترده و طولانی مدت از تأثیر فعالیت‌های خود بر کیفیت زندگی و رفاه مردم، رشد اقتصادی، اجتماعی و عدالت اقتصادی داشته باشند (هارت[5]، ۱۹۹۵؛ ساها[6] و همکاران، ۲۰۰۵). تولید سبز شامل فرایندهای تولیدی است که از ورودی‌هایی با تأثیر مخرب اندک بر محیط زیست و همچنین فرایندهایی با تولید تقریبا صفر ضایعات و آلودگی، استفاده می‌کنند (آریفین و همکاران، ۲۰۱۵). اصطلاح "تولید سبز" برای نشان دادن پارادایم جدید تولیدی است که از استراتژی‌های مختلف و روش‌های سبز برای بهره برداری از محیط زیست استفاده می‌کنند (دِیف[7]، ۲۰۱۱). استراتژی تولید سبز به سرعت درحال رشد است (برندت[8]، ۲۰۰۷). رویکرد سیستماتیک و یکپارچه با بکارگیری برنامه‌ریزی تولید سبز به عنوان یک نوآوری گسترده به سازمان‌ها در توسعه استراتژی‌های «برد ـ برد» و دستیابی همزمان به اهداف سود و سهم بازار و کاهش خطرات زیست محیطی کمک می‌کند (وانگ[9] و همکاران، ۲۰۱۶). صنعت جهانی اتومبیل‌سازی در معرض طیف وسیعی از عوامل افزایش پیچیدگی قرار دارد (یوکیل[10] و همکاران، ۲۰۱۴). نوآوری و سرمایه‌گذاری در صنعت خودرو می‌تواند از سلامت عمومی محافظت نماید، تغییرات اقلیمی را برطرف کند و مصرف انرژی را کاهش دهد (کارگروه وسایل نقلیه سازگار با محیط زیست، ۲۰۱۲). صنعت خودرو سهم مثبت و قابل توجهی در اقتصاد جهانی و تحرک مردم داشته است، اما محصولات و فرآیندهای آن، منبع قابل توجهی از تأثیرات زیست محیطی هستند (نونِس[11] و همکاران، ۲۰۱۰).

[1] HØgevold
[2] Frosch et al
[3] Ariffin et al
[4] Mukonzo Eshikumo et al
[5] Hart
[6] Saha et al
[7] Deif
[8] Brandt
[9] Wang
[10] Uchil et al
[11] Nunes et al

از همین رو صنعت خودرو که حدود ۸۰ صنعت فرعی دارد از اهمیت بالایی در موضوعات زیست محیطی برخوردار است (فتحی و همکاران، ۲۰۱۶) و لازم است این صنعت به سرعت به سمت پیاده‌سازی مدیریت تولید سبز برای بدست آوردن فرصت و مقابله با چالش‌ها و موفقیت حرکت کند (نیک‌نژاد، ۱۳۹۰). شناسایی آرمان های تولید سبز در این مسیر کمک می کند. هدف مرتبط با یک سطح تمایل را آرمان می‌نامند. به عنوان مثال آرزوی «کسب سودی معادل x ریال» یا «کاهش هزینه‌ای معادل Y ریال» آرمان نامیده می‌شود. به این ترتیب «حداکثر کردن سود» یک هدف است، اما کسب سودی معادل ۱۰۰۰ واحد پولی یک آرمان می باشد (موسایی، ۱۳۹۴). بر این اساس مطالعه حاضر با هدف شناسایی و رتبه بندی آرمان های تولید سبز در صنعت خودرو انجام شده است.

پیشینه تحقیق

زمانی و جواهریان (۱۳۹۴)، به بررسی روند تحولات شاخص‌های پایداری در نظام بین‌المللی پرداختند. در این تحقیق روند شکل‌گیری و تغییر برخی شاخص‌های پایداری به تفصیل اشاره شد و مفهوم نمره و رتبه شاخص‌های عملکرد محیط زیست مورد بحث و تحلیل قرار گرفت. صفایی قادیکلانی و حسین‌بر (۱۳۹۵)، در مطالعه خود به ارائه مدلی برای استقرار سیستم تولید پایدار در صنعت قطعات پلاستیک خودرو با رویکردی تلفیقی از فراترکیب و مدلسازی ساختاری تفسیری پرداخته و نشان دادند تأمین زیرساخت‌ها پیش‌نیاز سایر اقدامات لازم برای استقرار پایداری است. دهقان نیری و همکاران (۱۳۹۵)، به ارائه مدل برنامه‌ریزی تولید سبز در صنعت خودرو پرداختند. در این مدل تمامی ابعاد تولید سبز اعم از کاهش مصرف انرژی، مواد آلاینده محیط زیستی و آلودگی ناشی از بهره‌برداری محصول در قالب یک مدل برنامه‌ریزی آرمانی درهم آمیخته شدند. نتایج حاصل از اجرای مدل در افق برنامه‌ریزی ۵ ساله، نشان می دهد بایستی تولید محصولات سبزتر مانند پژو ۲۰۶ و پارس با حداکثر ظرفیت و تولید سایر محصولات را با حجم کمتر دنبال شود. دِیف (۲۰۱۱)، به ارایه یک مدل سیستمی برای تولید سبز پرداخت. این مدل فعالیت‌های مختلف برنامه‌ریزی را برای انتقال از سیستم کنونی به ساخت سبزتر و کارآمدتر با محیط زیست انجام می‌دهد. مراحل مختلف برنامه‌ریزی با معیارهای کنترل موردنیاز و همچنین ابزارهای مختف سبز در یک معماری مختلط باز همراه بود. نونِس و همکاران (۲۰۱۰)، به بررسی ابتکار عمل عملیات سبز در صنعت خودرو و تحلیل و ارزیابی معیارهای گزارش‌های زیست محیطی پرداختند.

روش شناسی پژوهش

پژوهش موردنظر بااستفاده از تکنیکAHP انجام گرفته است. مراحل این تکنیک به شرح زیر می‌باشد: (ایشیزا[1] و همکاران، ۲۰۱۱)

[1] Ishiza et al

گام اول: ایجاد درخت سلسله مراتب تصمیم:

درخت سلسله مراتب تصمیم بیانگر استراتژی تصمیم بصورت گرافیکی است. عناصر موجود در هر سطح دو به دو نسبت به عنصر مرتبط سطح بالاتر مقایسه می‌شود. در مطالعه حاضر درخت تصمیم شامل دو سطح هدف و آرمان هاست.

گام دوم: انجام مقایسات زوجی:

در AHP عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر بصورت زوجی مقایسه می شوند. مقادیر زیر قطر اصلی معکوس مقادیر بالای قطر اصلی خواهد بود به عبارت دیگر:

$$a_{ij=\frac{1}{a_{ji}}}$$

گام سوم: نرمال کردن ماتریس مقایسات زوجی:

یک عدد نرمال شده از تقسیم آن عدد بر مجموع کل اعداد هر ستون بدست می‌آید.

$$n_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^{n} a_i} \ , \ i = 1, 2, \dots n$$

گام چهارم: محاسبه بردار اوزان نسبی یا بردار اولویت‌ها (PV):

بردار اولویت ها بر محاسبه میانگین حسابی اعداد هر سطر ماتریس بی مقیاس شده محاسبه می گردد. لازم است جهت اطمینان از پایایی نظرات خبرگان نرخ ناسازگاری ماتریس مقایسات زوجی محاسبه گردد. اگر نرخ ناسازگاری کمتر از ده درصد (۰/۱) باشد، ماتریس سازگار است.

لازم به ذکر است با توجه به آنکه نظرات هفت تن از خبرگان در تحقیق مورد استفاده قرار گرفت، جهت ادغام نظرات از روش میانگین هندسی استفاده شد. وزن خبرگان در مطالعه مساوی در نظر گرفته شد.

$$G_{ij} = \sqrt[\bar{x}]{a_{ij}^{x_1} a_{ij}^{x_2} a_{ij}^{x_3} \dots a_{ij}^{x_n}}$$

G_{ij}: میانگین هندسی عناصر ij ها

$\bar{x}$: مجموع اوزان مختص خبرگان

x_n : وزن اختصاص یافته به خبره n اُم

$a_{ij}^{x_n}$: مقدار مقایسه زوجی عنصر i نسبت به عنصر j خبره n اُم

یافته‌های پژوهش

آرمان های تولید سبز صنعت خودرو با مرور ادبیات و بر اساس جدول زیر شناسایی شدند.

جدول ۱: آرمان‌های تولید سبز در صنعت خودرو	
آرمان‌ها	منبع
۱. افزایش ابتکارات برای کاهش اثرات مخرب	(وانگ و همکاران، ۲۰۰۸).
۲. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای	(وانگ و همکاران، ۲۰۰۸؛ جباری و همکاران، ۲۰۱۸).
۳. کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی	(وانگ و همکاران، ۲۰۱۸).
۴. کاهش آلودگی صوتی	(نادفی و همکاران، ۲۰۰۸؛ ماری اِریاد و همکاران ۲۰۰۷).
۵. استفاده حداقل از مواد اولیه مضر برای محیط	(دهقان نیری و همکاران، ۱۳۹۵).
۶. کاهش تولید ضایعات	(کشتکار قلاتی و همکاران، ۲۰۱۰).
۷. بازیافت مجدد پسماندها	(کشتکار قلاتی و همکاران، ۲۰۱۰).

از ۳ نفر خبره خواسته شده است، پرسشنامه‌ای را که شامل یک ماتریس نظرسنجی ۷×۷ می‌باشد را مبتنی بر نظر خود، در راستای جمع آوری داده‌های مورد نیاز تکمیل نمایند. جدول ۲ نشان دهنده‌ی ماتریس روابط مستقیم (ماتریس ادغام شده) می‌باشد که از نظرات ۳ خبره براساس میانگین هندسی تکنیک AHP گروهی بدست آمده است:

جدول ۲: ماتریس روابط مستقیم

هدف مهمترین عامل	A	B	C	D	E	F	G
A	۱	۳/۳۰۱۹	۲	۳/۳۰۱۹	۰/۱۷۷۱	۱/۱۴۴۷	۱/۴۱۸۹
B	۰/۳۰۲۸	۱	۰/۳۱۴۹	۰/۶۵۲۴	۰/۱۷۸۷	۱/۲۵۹۹	۰/۲۷۵۱
C	۰/۵	۳/۱۷۴۸	۱	۱/۲۵۹۹	۰/۴۸۰۷	۰/۳۰۲۸	۰/۷۹۳۷
D	۰/۳۰۲۸	۱/۵۳۲۶	۰/۷۹۳۷	۱	۰/۳۰۲۸	۰/۷۰۹۴	۰/۴۳۶۷
E	۵/۶۴۶۲	۵/۵۹۳۴	۲/۰۸۰۰	۳/۳۰۱۹	۱	۱/۲۰۰۹	۳/۴۳۴۱
F	۰/۸۷۳۵	۰/۷۹۳۷	۳/۳۰۱۹	۱/۴۰۹۴	۰/۸۳۲۶	۱	۱/۱۸۵۶
G	۰/۷۰۴۷	۰/۶۳۴۲	۱/۲۵۹۹	۲/۲۸۹۴	۰/۲۹۱۱	۰/۸۴۳۴	۱
مجموع هر ستون	۹/۳۳۰۲	۱۹/۰۳۰۷	۱۰/۷۵۰۶	۱۳/۲۱۵۱	۳/۲۶۳۳	۶/۴۶۱۳	۸/۵۴۴۴

پس از بدست آوردن ماتریس روابط مستقیم، ماتریس نرمال گردید. نرمال شده این ماتریس در جدول ۳ آورده شده است:

جدول ۳: ماتریس روابط مستقیم نرمال شده

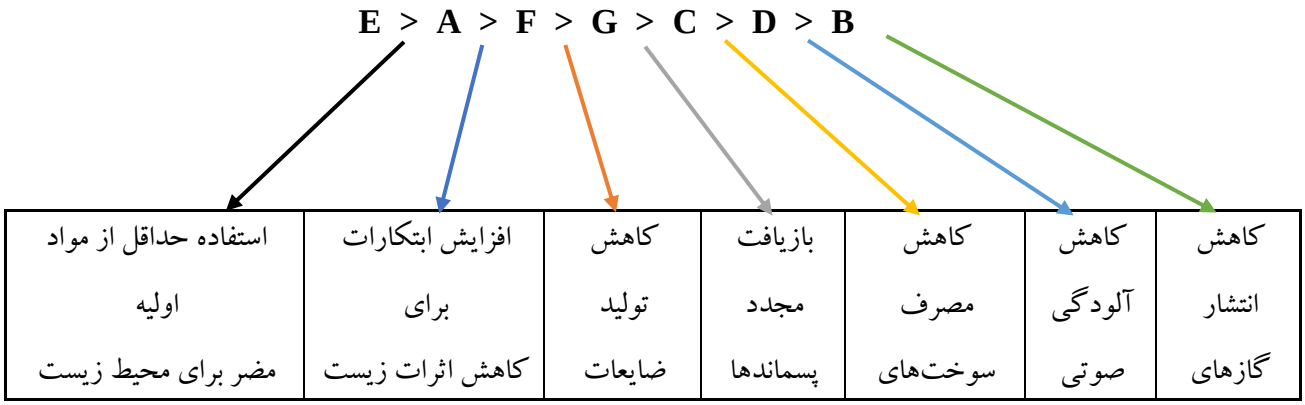
هدف مهمترین عامل	A	B	C	D	E	F	G
A	۰/۱۰۷۲	۰/۱۷۳۵	۰/۱۸۶	۰/۲۴۹۹	۰/۰۵۴۳	۰/۱۷۷۲	۰/۱۶۶۱
B	۰/۰۳۲۵	۰/۰۵۲۵	۰/۰۲۹	۰/۰۴۹۴	۰/۰۵۴۸	۰/۱۹۵	۰/۰۳۲۲
C	۰/۰۵۳۶	۰/۱۶۶۸	۰/۰۹۳	۰/۰۹۵۳	۰/۱۴۷۳	۰/۰۴۶۹	۰/۰۹۲۹
D	۰/۰۳۲۵	۰/۰۸۰۵	۰/۰۷۴	۰/۰۷۵۷	۰/۰۹۲۸	۰/۱۰۹۸	۰/۰۵۱۱
E	۰/۶۰۵۲	۰/۲۹۳۹	۰/۱۹۳	۰/۲۴۹۹	۰/۳۰۶۴	۰/۱۸۵۹	۰/۴۰۱۹
F	۰/۰۹۳۶	۰/۰۴۱۷	۰/۳۰۷	۰/۱۰۶۷	۰/۲۵۵۲	۰/۱۵۴۸	۰/۱۳۸۸
G	۰/۰۷۵۵	۰/۱۹۱	۰/۱۱۷	۰/۱۷۳۲	۰/۰۸۹۲	۰/۱۳۰۵	۰/۱۱۷

سپس بردار اوزان نسبی (PV) محاسبه شده و معیارها را براساس وزن‌های بدست آمده اولویت بندی شدند. نتیجه آن در جدول ۴ آورده شده است:

جدول ٤: بردار اوزان نسبی (PV)

A	۰/۱۵۹۱۶
B	۰/۰۶۳۶۷
C	۰/۰۹۹۴۱
D	۰/۰۷۳۷۵
E	۰/۳۱۹۵۲
F	۰/۱۵۶۸۳
G	۰/۱۲۷۶۸

اولویت بندی معیارها، نتایج در جدول ۵ آورده شده است:



جدول ۵: اولویت بندی معیارها

پس از آن جهت محاسبه نرخ ناسازگاری، بردار مجموع وزنی (WSV) را بر طبق فرمول گفته شده محاسبه شد. نتیجه آن در جدول ۶ آورده شده است:

جدول ٦: بردار مجموع وزنی (WSV)

A	۱/۲۲۹
B	۰/۴۸۱۱
C	۰/۷۷۶۵
D	۰/۶۵۲۲
E	۲/۶۵۱۳
F	۱/۱۹۶
G	۰/۹۹۰۶

بردار سازگاری (CV) از تقسیم بردار مجموع وزنی بر بردار اولویت‌ها محاسبه گردید. نتیجه حاصل شده در جدول ۷ آورده شده است:

جدول ۷: بردار سازگاری (CV)

A	۷/۷۲۱۹
B	۷/۵۵۷۴
C	۷/۸۱۱
D	۷/۶۲۳۸
E	۸/۲۹۷۹
F	۷/۶۲۶۱
G	۷/۷۵۸۸

در مطالعه حاضر، میانگین حسابی بردار سازگاری (λmax) برابر با ۷/۷۷۰۹۸، شاخص سازگاری برابر با ۰/۱۲۸۴ و نرخ ناسازگاری برابر با ۰/۰۹۷۳۶ می باشد. چون مقدار بدست آمده کمتر از (۰/۱) است، ماتریس روابط مستقیم سازگار می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و رتبه بندی آرمان های تولید سبز با روش AHP در صنعت خودرو انجام شد. براساس این اولویت بندی، استفاده حداقل از مواد اولیه مضر برای محیط زیست و فرایندهای مضر زیست محیطی رتبه نخست را به خود اختصاص داده است. افزایش ابتکارات برای کاهش اثرات زیست محیطی در این اولویت بندی رتبه دوم را به خود اختصاص داده است. آگاهی روزافزون درمورد مسائل پایداری می‌تواند باعث افزایش تقاضای مصرف‌کننده برای محصولات شود (کلیندورفر[1] و همکاران، ۲۰۰۵). به همین منظور از سازمان‌ها خواسته می‌شود با توجه به محصولات یا فرایندهای خود، محیط زیست سازگارتری داشته باشند (روسینکو[2]، ۲۰۰۷؛ دانگایچ[3] و همکاران، ۲۰۰۱). از این رو انگیزه‌هایی برای حرکت به سمت تولید سبز شامل فشارهای نظارتی، فرصت‌های بازار و صرفه‌جویی در هزینه بالقوه وجود دارد و در نتیجه مراکز تولیدی استراتژی‌های مختلف تولید را لحاظ می‌کنند (دیف، ۲۰۱۱). کاهش تولید ضایعات در این اولویت بندی رتبه سوم را به خود اختصاص داده است. همواره استفاده ناقص و نامناسب از منابع اولیه بدون توجه به میزان خطر و تهدیدی که به دلیل ایجاد آلودگی برای سلامتی محیط زیست و مردم دارند، سبب تولید ضایعات بیشتری می‌شود و با توجه به ارزش و اهمیت اقتصادی و بهداشتی ضایعات، توجه خاص به میزان و نحوه تولید ضایعات از جایگاه خاصی برخوردار است. همه فعالیت‌های انسان اثرات زیست محیطی دارند ولی نباید این اثرات ناشی از زائدات تولید شده خطرناک، غیر قابل قبول و غیر قابل کنترل باشند (معصوم بیگی و همکاران، ۱۳۸۶). هرچه میزان تولید ضایعات افزایش یابد، هزینه‌های امحاء و دفع آنها نیز افزایش خواهند یافت، بنابراین اگر آگاهی عمومی افزایش یابد و کارکنان بطور مستمر آموزش ببینند هزینه های جاری مدیریت ضایعات کاهش می یابد (عسکریان و همکاران، ۲۰۱۰). بازیافت مجدد پسماندها در این اولویت بندی رتبه چهارم را به خود اختصاص داده است. تولید پسماند یکی از مهم‌ترین منابع تهدید کننده سلامت محیط زیست جهانی است (لئو[4] و همکاران، ۲۰۰۴). در حال حاضر دفن پسماندها عمده‌ترین روش دفع در بسیاری از کشورها می‌باشد (پناهنده و همکاران، ۱۳۸۸)؛ اما بازیافت روشی برای تسکین و تخفیف مواد زائد جامد است (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۱). در مدیریت پسماند تولید انرژی و روش‌های متفاوتی مانند سوزاندن، دفن بهداشتی بازیافت برای دفع پسماند وجود دارد. امروزه روش پایدار بازیافت و استفاده مجدد پسماند از اهمیت چشمگیری برخوردار است، زیرا این روش علاوه بر

[1] Kleindorfer et al
[2] Rusinko et al
[3] Dangayach et al
[4] Leo et al

کاهش حجم زباله تولیدی و جلوگیری از آلودگی بیشتر محیط، باعث صرفه جویی در هزینه، انرژی و منابع طبیعی می‌باشد (رماوندی و همکاران، ۱۳۹۲). بازیافت موجب کاهش آلودگی حاصل از دستگاه های زباله سوز، زباله دانیها و معادن می‌گردد، در ضمن زباله کمتری دفن و سوزانده و همینطور موادخام کمتری از دل خاک بیرون کشیده می‌شود (اسعدی، ۱۳۸۷). براساس قانون مدیریت پسماندها، تولیدکنندگان پسماندهای ویژه موظفند با بهینه سازی فرایند، تولید پسماندهای خود را به حداقل برسانند (بنائی قهفرخی و همکاران، ۱۳۹۱). کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در این اولویت بندی رتبه پنجم را به خود اختصاص داده است. از آنجا که عامل اصلی در تولید گاز گلخانه‌ای، استفاده از سوخت‌های فسیلی در بخش تولید انرژی است، بنظر می‌رسد عمده‌ترین تلاش‌ها در جهت کاهش انتشار CO_2، کم کردن استفاده از سوخت‌های فسیلی در این بخش باشد (صادقی و همکاران، ۱۳۹۶). ذخایر سوخت‌های فسیلی که در اثر تغییر و تبدیل ساختمان زمین شناسی در سال‌های گذشته حاصل شده، مقدار آنها ثابت ولی مصرف آنها روز افزون است؛ منابع سوخت‌های فسیلی عامل اساسی در تولید کالاها و خدمات نظام اقتصادی است و فعالیت‌های اقتصادی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند که فناوری تولید سوخت‌ها به اشکال گوناگون و مفید در اقتصاد بسیار مهم است (رحیمی، ۱۳۹۵). کاهش آلودگی صوتی در این اولویت بندی رتبه ششم را به خود اختصاص داده است. آلودگی صوتی از انواع آلودگی‌های زیست محیطی است که سلامت جامعه و بقای موجودات زنده را تهدید می‌کند (کیم[1] و همکاران، ۲۰۱۰). طبق نظر سازمان بهداشت جهانی آلودگی صوتی به این معناست که: صدایی ناخواسته با مدت زمان، شدت یا کیفیتی که به انسان آسیب جسمی و روحی وارد می‌کند. این نوع آلودگی در محیط کارگاه‌ها و شهرک‌های صنعتی بیشتر به گوش می‌رسد اما هر گوشه و کناری از شهرهای امروزی به دلیل عواملی مانند ترافیک، ساخت و ساز، انواع و اقسام صداهای مکانیکی و الکتریکی، منابع انسانی و...از این آسیب در امان نیستند؛ به طوری که این سازمان آلودگی صوتی را به دلیل کثرت منابع (ترافیک، صنعت، محل کار و همجواری) خطری جدی برای سلامت شهروندان معرفی کرده است (آیدین[2] و همکاران، ۲۰۰۷). آلودگی صوتی اثرات بسیاری از قبیل اثر فیزیولوژیکی_روانی و اقتصادی_اجتماعی بر انسان دارد که برای جلوگیری از آن باید آلودگی صوتی را کنترل و کاهش داد که بین شیوه‌ها و طرق مختلف، کاهش به وسیله پوشش گیاهی ترجیح داده می‌شود (کالیستو[3] و همکاران، ۲۰۰۳)؛ بنابراین آلودگی صدا از مهم‌ترین عوامل آزاردهنده در محیط‌های زندگی محسوب می‌شود که علاوه بر آثار فیزیولوژیایی، باعث افزایش تنش اکسایشی، کاهش قابلیت درک گفتار، تمرکز و در نتیجه کاهش عملکرد می‌شود (محمدی ده‌چشمه و همکاران، ۱۳۹۶). کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در این اولویت بندی رتبه هفتم را به خود اختصاص داده است. دمای کره‌ی زمین در اثر انتشار بیرویه‌ی گازهای گلخانه‌ای افزایش یافته است. با توجه به منابع طبیعی محدود و اثرات نامناسب استفاده از منابع مختلف انرژی بر روی سلامتی انسان و محیط زیست،

[1] Kim et al
[2] Aydin et al
[3] Calisto et al

ضرورت بررسی الگوهای مصرف انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای به منظور استفاده‌ی موثر از آن در بخش کشاورزی حیاتی است (تزیلیواکیس[1] و همکاران، ۲۰۰۵). از آنجا که مرزی در اتمسفر وجود ندارد، از این رو انتشار گازهای گلخانه‌ای در یک مکان و زمان معین می‌تواند با گذشت زمان در یک مکان دیگر اثر خود را نمایان سازد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۳). انتشار گازهای گلخانه‌ای انسان شناسی از فعالیت‌های انرژی بیشتر از انتشار گازهای گلخانه‌ای از فعالیت‌های انسانی است (لاتک و همکاران، ۲۰۱۵). دولت‌هایی که هدف کاهش انتشار با کمترین پیامدهای اقتصادی منفی را دنبال می‌کنند نیازمند آن هستند که با مطالعه بخش‌های مختلف، سهم هریک در انتشار گازهای گلخانه‌ای، درآمدهای اقتصادی و شناخت مکانیسم‌های حاکم بر هر بخش، در جهت بهینه سازی و افزایش راندمان اقتصادی گام بردارند (توکلی، ۱۳۹۸). برای بررسی و تحلیل نقش انتشار گاز گلخانه‌ای در اکسید کربن بر گرمایش جهانی رویکردهای مختلفی وجود دارد که از آن جمله می‌توان به رویکردهای ساختاری، استراتژیک، سیاستی و مدل‌های اقتصاد سنجی اشاره کرد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۳). فرایندهای تولید، انتقال، شکل گیری، ذخیره سازی، توزیع و کاربرد نهادهای کشاورزی از طرفی و مصرف سوخت‌های فسیلی در اثر استفاده از ماشین‌های کشاورزی از سوی دیگر، موجب انتشار گاز دی اکسید کربن و دیگر انتشارات گلخانه‌ای به جَو می‌گردد (خوشنویسان و همکاران، ۲۰۱۴). از این رو گرچه بخشی تولید گازهای گلخانه‌ای دی اکسید کربن حاصل از فعالیت‌های بشری اجتناب ناپذیر است، اما بخشی از اثرات منفی ناشی از آن قابل اجتناب بوده و امکان به حداقل رساندن آنها وجود دارد (موسوی و همکاران، ۱۳۹۳).

منابع و مأخذ

۱. اسعدی، زهرا (۱۳۸۷). مواد جامد زائد شهری. ماهنامه مهندسی زیرساخت‌ها، شماره ۴، تهران.

۲. بنائی قهفرخی، بهمن و صادقی، مهربان و جزایری، سید راشد و ساکی نیا، نرگس (۱۳۹۱). بررسی راهکارهای علمی دفع ایمن زباله بیمارستانی با استفاده از روش .SWOT مجله دانشگاه علوم پزشکی شهرکرد، شماره ۶، صص ۷۱-۶۰.

۳. پناهنده، محمد و ارسطو، بهروز و قویدل، آریامن و قنبری، فاطمه (۱۳۸۸). کاربرد روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در مکان‌یابی جایگاه دفن پسماند شهر سمنان. فصلنامه علمی پژوهشی انجمن علمی بهداشت محیط ایران، شماره ۴، صص ۲۸۳-۲۷۶.

۴. پوراصغرسنگاچین، فرزام و صالحی، اسماعیل و مثنوی، محمدرضا (۱۳۸۹). مقایسه تطبیقی-تحلیلی روش‌های سنجش توسعه پایدار. پژوهش‌های محیط‌زیست، شماره ۱، صص ۸۲-۶۷.

۵. توکلی، آزاده (۱۳۹۸). تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHGS) و پتانسیل‌های کاهش انتشار در ایران. فصلنامه مطالعات اقتصاد انرژی، شماره ۶۰، صص ۱۰۵-۷۷.

[1] Tzilivakis et

۶. دهقان نیری، محمود و خدابخش، محسن و امامیان، سیدامیرحسین (۱۳۹۵). ارائه مدل برنامه‌ریزی تولید سبز در صنعت خودرو (مورد مطالعه: شرکت ایران خودرو). پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری، شماره ۴، صص ۶۹-۴۵.

۷. رحیمی، حافظ (۱۳۹۵). بررسی رابطه بین اقتصاد و منابع انرژی و تأثیرات آنها بر محیط‌زیست. سومین کنفرانس بین‌المللی پژوهش در علوم و تکنولوژی، برلین.

۸. رماوندی، بهمن و بهروزی، حلیمه و پرنیانی، نسرین (۱۳۹۲). بررسی پتانسیل و چالش‌های توسعه بازیافت پسماند در شهر بوشهر. مجله علمی پژوهشی پژوهان، شماره ۲، صص ۳۶-۲۸.

۹. زمانی، لیلا و جواهریان، زهرا (۱۳۹۴). کنکاشی بر روند تحولات شاخص‌های پایداری در نظام بین‌المللی. علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، شماره ۴، صص ۲۰۲-۱۸۵.

۱۰. سلطانی‌پور، فرزانه و دماری، بهزاد (۱۳۹۵). وضعیت توسعه پایدار در ایران. مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، شماره ۴، صص ۱۴-۱.

۱۱. صادقی، سیدکمال و سجودی، سکینه و احمدزاده دلجوان، فهیمه (۱۳۹۶). تأثیر انرژی‌های تجدیدپذیر بر رشد اقتصادی و کیفیت محیط‌زیست در ایران. فصلنامه پژوهش‌های سیاستگذاری و برنامه‌ریزی انرژی، شماره ۶، صص ۲۰۲-۱۷۱.

۱۲. صفایی قادیکلانی، عبدالحمید وحسین‌بر، محمد اسلم (۱۳۹۵). ارائه مدلی برای استقرار سیستم تولید پایدار در صنعت قطعات پلاستیک خودرو: رویکردی تلفیقی از فراترکیب و مدل‌سازی. پژوهشنامه مدیریت اجرایی، شماره ۱۶، صص ۱۶۱-۱۳۷.

۱۳. ضرابی، اصغر و محمدی، جمال و آهنگری، شورش (۱۳۹۱). تحلیل مدیریت مواد زائد جامد شهری، با تأکید بر بازیافت زباله (مطالعه موردی؛ شهر بوکان). جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، شماره ۴، صص ۱۰۸-۹۱.

۱۴. الفت، لعیا و خاتمی فیروزآبادی، علی و خداوردی، روح‌الله (۱۳۹۰). مقتضیات تحقق مدیریت زنجیره تأمین سبز در صنعت خودروسازی ایران. فصلنامه علوم مدیریت ایران، شماره ۲، صص ۱۴۰-۱۲۳.

۱۵. محمدی ده‌چشمه، مصطفی و شنبه‌پور، فرشته (۱۳۹۶). سنجش‌ضریب‌مکانی‌آسایش‌صوتی در کلان شهر اهواز. محیط شناسی، شماره ۲، صص ۳۶۴-۳۴۹.

۱۶. معصوم بیگی، حسین و کریمی زارچی، علی اکبر و تاجیک، جمشید (۱۳۸۶). بررسی وضعیت کمی پسماندهای بیمارستانی در یکی از بیمارستان‌های فوق تخصصی بزرگ تهران. طب نظامی، شماره ۲، صص ۱۳۸-۱۲۹.

۱۷. موسایی، حسین (۱۳۹۴). برنامه ریزی آرمانی، پژوهش عملیاتی پیشرفته. صص ۱۰-۱.

۱۸. موسوی، میرحسین و حمامی، مجید (۱۳۹۳). مدل سازی تأثیر انتشار گاز گلخانه‌ای دی اکسید کربن بر گرمایش جهانی. علوم و مهندسی محیط‌زیست، شماره ۲، صص ۹-۲۱.

۱۹. مهرآرا، اسداله و مدانلو جویباری، سپیده و زارع زیدی، علیرضا (۱۳۹۷). بررسی نقش حفاظت از محیط‌زیست در توسعه پایدار. دوماهنامه مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، شماره ۲، صص ۱۰۵-۱۱۵.

۲۰. نوربخش، سیدحسن و شفیعی رودپشتی، میثم و ملک‌شاهی، فاطمه و تراهی، محدثه (۱۳۹۳). تحلیلی بر عوامل مؤثر بر تحقق بازاریابی سبز (مورد مطالعه صنعت خودروی ایران). پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی، شماره ۲، صص ۱۵۰-۱۲۹.

21. Ariffin, R. & Ghazilla, R. & Sakundaini, N. & Salwa Hanim, A-R. & Norsyakirah, A. & E Zutah Udoncy, O. & S.Nurmaya, M. (2015). Drivers and barriers analysis for green manufacturing practices in Malaysian SMEs: A preliminary findings. 12the global conference on sustainable manufacturing, No.26, PP.658-663.
22. Askarian, M. & Heidarpoor, P. & Assadian, O. (2010). A total quality management approach to healthcare waste management in Namazi hospital, Iran. Waste management, No.30, pp.2321-2326.
23. Aydin, Y. & Kaltenbach, M. (2007). Noise perception, heart rate and blood pressure in relation to aircraft noise in the vicinity of the Frankfurt airport. Clinical Research in Cardiology, No.6, PP.347-358.
24. Brandt, D. (2007). A world gong green. Industrial engineer, No.9, PP.29-33.
25. Calisto, A. & Diniz, F.B. & Zannin, P.H. (2003). The statistical modeling of road traffic noise in an urban setting. Cities, No.1, PP.23-29.
26. Dangayach, G. S. & Deshmukh, S. G. (2001). Manufacturing strategy: Literature review and some issues. International Journal of operations & production management. No.7, PP. 884-932.
27. Deif, Ahmad M. (2011). A system model for green manufacturing. Advences in production engineering & management, No.6, PP.27-36.
28. Fathi, A. & Ahmadian, S. (2016). Competitiveness of the Iran automotive industry for entrancing into foreign markets. 1st international conference on applied economics and business, ICAEB (2015), No.36, PP.29-41.
29. Frosch, R.A. & Gallopoulos, N.E. (1989). Strategies for manufacturing. Scientific American, No.3, PP.144-152.
30. HØgevold, N.M. & Svensson, G. & Wanger, B. & Varela, J.C.S. & Ferro, C. & Pad in, C. (2016). "Influence of stakeholders and sources when implementing business sustainability practices. International journal of procurement management, No.2, PP.146-165.
31. Hart, Stuart L. (1995). A natural-resource-based view of the frim. Academy of management, No.4, PP.986-1014.

32. Ishiza. A & Labib A. (2011). Selection of new production facilities with the Group Analytic Hierarchy Process Ordering method. Expert Systems with Applications, No.38, PP.7317–7325.
33. Jabari, Omid & feili, Ardalan. (2018). Ranking strategies for reducing energy. Consumption in hospitals using hierarchical analysis approach (Case study: Farabi hospital in bastak), 1977.52.
34. Kaplin, J. & Seuring, S. & Mesterham, M. (2007). Incorprating sustainability into supply management in the automotive industry: The case of Volkswagen. Journal of cleaner production, No.15, PP.1053-1062.
35. Keshtkar Qalati, A. & Ansari, M. & Nazi Dizaji, S. (2010). Development of green roof system based on sustainable development criteria in Iran.
36. Khoshnevisan, B. & Shariati, H.M. & Rafiee, S. & and Mousazadeh, H. (2014). Comparison of energy consumption and GHG emissions of open field and greenhouse strawberry production. Renewable and Sustainable Energy Reviews.29, PP.316-324.
37. Kim, R. & Van den Berg, M. (2010). Summary of night noise guidelines for Europe. Noise and health, No.47, PP.61-63.
38. Kleindorfer, P. R., Singhal, K. & Van Wassenhove, L. N. (2005). Sustainable operations management. Production and operations management, No.4, PP.482-492.
39. Larijani, A. (2016). Sustainable urban development, concepts, features, and indicators. International academic institute for science and technology, No.6, PP.9-14.
40. Latake, P. & Pawar, P. & Ranveer, A.C. (2015). The greenhouse effect and its impacts on environment. International journal of innovative research and creative technology, No.3, PP.333-337.
41. Leo, S. & Bishop, I. & Evans, D. (2004). SpatialTemporal model for Demand and Allocation of Waste Landfills in Growing Urban Region. Computers, Environ. And urban systems, No.28, PP.353-385.
42. Marie Eriad, H. & Raigan Shirazi, A. & Ali Mohammadi, A., (2007). Noise pollution detection in high-traffic areas of Yasuj 2006. Armaghane danesh, 12.
43. Mukonzo Eshikumo, S. & Dr.Ochieng Odock, S. (2017). Green manufacturing and operational performance of a frim: Case of cement manufacturing in kunya. International journal of business and social science, No.4, PP.106-120.
44. Nadafi, K. & Yousefian, M. & Mesdaghinia, A. & Mahavi, A. & Asgari, A. (2008). Noise pollution in Zanjan in 2007. Scientific Journal of Zanjan University of Medical ciences.
45. Nunes, B. & Bennett, D. (2010). Green operations initiatress in the automotive industry: An international journal. No.3, PP.396-420.
46. Rusinko, C. A. (2007). Green manufacturing: an evaluation of environmentally sustainable manufacturing practices and their impact on competitive outcomes. IEEE transactions on engineering management, No.3, PP.445-454.

47. Saha, M. & Darnton, G. (2005). Green companies or green companies: Are companies really, or are they pretending to be. Business and society, No.2, PP.117-157.
48. Task force group on environmentally friendly vehicles (2012). Environmentally friendly vehicles and the world forum for the harmonization of vehicles regulations (WP.29). Informal document WP.29-158-17, PP.1-39.
49. Tzilivakis, J. & Warner, D.J. & May, M. & Lewis, K.A. & Jaggard, K. (2005). An assessment of the energy inputs and greenhouse gas emissions in sugar beet (Beta vulgaris) production in the Ukraine. Agricultural Systems 85, No.2, PP.101–119.
50. Uchil, s. & Yazdanifard, R. (2014). The growth of the automobile industry: Toyota's dominance in United States. Journal of research in marketing, No.2, PP.266-268.
51. Vachon, S. & Klassen, R.D. (2008). Environmental management and manufacturing performance: The role of collaboration in the supply chain. International Journal. Prod. E conference, No.111, PP.299-315.
52. Vatanparast, M. & Dr.Saremi, H. & Shokohi, H. (2014). Ecological role of green roofs in sustainable urban development. Indian Journal.Sci.Res, No.3, PP.354-365.
53. Walt, G. & Gilson, L. (1994). Reforming the health sector in developing countries: The central role of policy analysis. Journal Health Policy and planning, No.4, PP.53-57.
54. Wang, J-J. & Jing, Y-Y. & Zhang, C-F. & Shi, G-H. & Zhang, X-T. (2008). A fuzzy multi-criteria decision-making model for trigeneration system. Energy Policy, No.38, PP.23–32.
55. Wang, J-J. & Jing, Y-Y. & Zhang, C-F. & Zhang, X-T. & Shi, G-H. (2008). Integrated evaluation of distributed triple-generation systems using improved grey incidence approach. Energy; 33, No.14, PP.27–37.
56. Wang, Z. & Mathiyazhagan, K. & Xu, L. & Diabat, A. (2016). Adecision making trial and evaluation laboratory approach to analyze the barriers to green supply chain management adoption in a food packaging company. Journal cleaner prod, No.117, PP.19-28.
57. Zhao Fu, H. & Yugan, Y. (2012). Optimization of production planning for green manufacturing. Proceeding of 9the IEEE international conference on networking, sensing and control, No.12762975, PP.193-196.

Identification and ranking of green production ideals in the automotive industry with a hierarchical analysis approach (AHP) method

Maryam Tizhoosh[1]
Ardalan Feili[*2]

Date of Receipt: 2020/04/30 Date of Issue: 2020/05/16

Abstract

Today, manufacturers of industrial process components using fossil fuels and growing consumerism are increasingly adding to environmental pollution and problems. Management and environmental protection are one of the most important issues for producers and consumers. Therefore, it is necessary for organizations and production centers to produce their consumption and services greener and more compatible with the environment. The present study was conducted to identify and rank the ideals of green production in the automotive industry. The present research is applied in terms of purpose and descriptive method. With the review of literature, the subject of seven ideals was identified. Data were collected using the questionnaire and the opinions of three experts of Shiraz Iran Khodro Factory and were prioritized using the AHP technique. The results show that the ideal of the least use of harmful raw materials for the environment with a weight of 0.1591 has the first place, the ideal of increased initiatives to reduce environmental effects with a weight of 0.1591 has the second place, and the ideal of the reducing waste production with a weight of 0.1568 has dedicated the third place to itself.

Keywords

Environment, fossil fuels, producers, consumers, green production

1. Bachelor of Industrial Engineering, Apadana Institute of Higher Education, Shiraz, Iran (maryamtizhoosh@yahoo.com)
2. Coach of Management Group, Apadana Higher Education Institute, Shiraz, Iran (*Corresponding Author: Feili@apadana.ac.ir)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی