

## تعیین روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE با استفاده از تکنیک دیمتل

ساجده نادرطهرانی<sup>۱</sup> - مهدی سلیمی<sup>۲\*</sup> - قاسم رحیمی سرشبادرانی<sup>۳</sup> - رسول نظری<sup>۴</sup>

۱. دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان،

ایران ۲. دانشیار مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران ۳. استادیار مدیریت ورزشی،

دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران ۴. دانشیار مدیریت ورزشی،

دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان (خوراسگان)، اصفهان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۰۷، تاریخ تصویب: ۱۴۰۱/۰۴/۲۹)

### چکیده

هدف این پژوهش تعیین روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE با استفاده از تکنیک دیمتل بود. این پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی بود و جامعه آماری آن شامل مدیران اماکن ورزشی شهر اصفهان بودند که از بین آنها ۱۷ نفر به روش هدفمند (گلوله‌برفی) انتخاب شدند. به منظور گردآوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شد. شاخص‌های پرسشنامه از معیارهای مدل تعالی پایدار H3SE انتخاب شدند. در این تحقیق برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از الگوریتم اجرای تکنیک دیمتل استفاده شد. نتایج نشان داد در سیستم H3SE اماکن ورزشی ایمنی از بیشترین تأثیرگذاری و پس از معیار بهداشت و ارگونومی، امنیت، محیط زیست و مسئولیت اجتماعی در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. همچنین معیار امنیت تأثیرپذیرترین معیار است. علاوه بر این معیارهای ایمنی و بهداشت و ارگونومی بیشترین تعامل را با سایر معیارهای مورد مطالعه و معیارهای محیط زیست و مسئولیت اجتماعی کمترین تعامل را داشتند. در نهایت در سیستم H3SE اماکن ورزشی ایمنی و بهداشت و ارگونومی متغیرهای علی و امنیت، محیط زیست و مسئولیت اجتماعی متغیرهای معلول بودند. با توجه به نتایج تحقیق به نظر می‌رسد ایمنی و بهداشت و ارگونومی نقشی حساس و بی‌بدیل در توسعه پایدار اماکن ورزشی داشته باشند، در نتیجه ضروری است به نسبت سایر معیارها بیشتر مورد توجه مدیران اماکن ورزشی قرار گیرند.

### واژه‌های کلیدی

ایمنی و امنیت، بهداشت و ارگونومی، توسعه پایدار، محیط زیست، مسئولیت اجتماعی.

## مقدمه

یکی از عوامل بسیار مهم در ایجاد محیطی سالم برای پرورش روح و جسم افراد جامعه فضاها و مکان‌های ورزشی است (۱). فضاها و مکان‌های موردنظر از گذشته همواره به‌عنوان محیط‌هایی که در تأمین سلامت و بهداشت تن و روان انسان نقش مؤثری دارند، شناخته شده‌اند و افراد با هدف به‌دست آوردن تندرستی، نشاط و گذراندن مناسب و مفید اوقات فراغت به آنها مراجعه می‌کنند (۲). فضاها یا مکان‌های ورزشی به فراخور نیاز و سطح موردنظری که ممکن است وجود داشته باشند، به مقیاس‌های گوناگونی برای هر نوع ورزش وجود دارند، از استادیوم‌های ورزشی چندصد هزار نفری گرفته تا سالن‌های ورزشی محلی این طیف وسیع را در برمی‌گیرد (۳).

یکی از الزامات فضاها و مکان‌های ورزشی توسعه پایدار است و متولیان جامعه ورزشی با ایجاد توسعه پایدار، می‌توانند آینده‌ای مطلوب را برای جوامع بشری تضمین کرده و در آن شرایط زندگی و استفاده از منابع، بدون آسیب رساندن به یکپارچگی، زیبایی و ثبات نظام‌های حیاتی، نیازهای انسان را مرتفع کنند (۴). توسعه پایدار توسعه‌ای است که نیازهای حال حاضر را برآورده کند، بدون اینکه توانایی‌های نسل‌های آینده را برای رفع نیازهایشان به خطر اندازد (۵). از نظر هوانگ و همکاران (۲۰۲۱) مقوله توسعه پایدار دارای پیچیدگی‌های زیادی است و همواره عوامل مختلفی در شکل‌گیری و پیدایش آن نقش دارند (۶).

یکی از عواملی که نقشی حساس و بی‌بدیل در توسعه پایدار ایفا می‌کند، سیستم‌های ایمنی، بهداشت حرفه‌ای و محیط زیست است که در اصطلاح به آن HSE گفته می‌شود (۷). سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست از کامل‌ترین و مؤثرترین سیستم‌های مدیریتی است که می‌تواند در محیط دلایل احتمالی آسیب را شناسایی و

ارزیابی کند و پس از تشخیص آسیب موردنظر به‌منظور اطمینان آنها را حذف یا کنترل کند (۸). این سیستم همچنین می‌تواند هزینه‌ها و خطرهای کاهش و ایمنی، سلامت و فرصت‌ها را افزایش دهد؛ علاوه بر این یک بازرسی یکپارچه و مطمئن را فراهم می‌کند و زمانی که مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست تحت کنترل مدیریت یکپارچه باشد، سبب هم‌افزایی خواهد شد و تأثیرات آن نسبت به گذشته به‌مراتب بیشتر خواهد بود (۹). علاوه بر این سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست دارای نقشه راه و یک دوره تکاملی سه‌مرحله‌ای است که با گذر از مراحل آن، از بروز حوادث و تعداد خطرهای ایمنی، بهداشتی و محیطی موجود کاسته می‌شود (۱۰). در این سیستم در جنبه ایمنی بر اقدامات و دستورالعمل‌های سازماندهی‌شده برای شناسایی خطرهای در محل کار و کاهش تصادفات در مواجهه با شرایط خطرناک تأکید می‌شود. در جنبه سلامتی تأکید بر توسعه سلامت، فعالیت‌های آموزشی سازگار با محیط زیست است که از آسیب‌رسانی به افراد جلوگیری می‌کند و سرانجام در جنبه محیط زیست تأکید بر ایجاد رویکرد نظام‌مند به‌منظور تطابق با مقررات زیست‌محیطی مانند مدیریت پسماند و کاهش انتشار آلاینده‌های هواست (۱۱).

مزایای بی‌شمار سیستم نامبرده سبب شده است طی دو دهه گذشته سازمان‌های ورزشی، لیگ‌های ورزشی و سایر نهادهای ورزشی خارجی در سطوح ملی و بین‌المللی برنامه‌های متنوعی را در زمینه مدیریت نظام‌مند بهداشت، ایمنی و محیط زیست جهت مدیریت بهتر مکان با هدف حفظ سلامتی و ایمنی ورزشکاران و کسب مزایای مالی ناشی از اجرای آن پیاده‌سازی کنند و تا حدود زیادی نیز موفق بوده‌اند (۱۲).

همچنین پاک‌جو و همکاران (۲۰۱۶) در رتبه‌بندی شاخص‌های مدیریت HSE کشف کردند که شاخص برنامه‌های کنترلی بهداشت حرفه‌ای دارای بیشترین تأثیرگذاری است (۱۵). افزون‌بر این مامشلی و همکاران (۲۰۱۹) به این نتیجه رسیدند که سه بعد اصلی، یعنی استقرار فناوری‌های مرتبط (پیشینه‌های مدرن)، استقرار سیستم مدیریت (اجزای اصلی) و بهبود فرهنگ مدیریت و ابعاد فرعی آنها بر سیستم بهداشت، ایمنی و مدیریت زیست‌محیطی از امکانات ورزشی تأثیر دارد و به‌نظر می‌رسد در این بین مهم‌ترین مقوله، ایمنی باشد (۱۶). سارخلی و همکاران (۲۰۲۰) در تحقیقی با هدف ارزیابی وضعیت فعلی سیستم ملی مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست ادغام، هماهنگی و استانداردسازی حفاظت از محیط زیست نشان دادند مشارکت حداکثری در این نظام توسعه پایدار را تسهیل می‌کند (۱۷). نتایج تحقیق لی<sup>۳</sup> (۲۰۱۸) با هدف بررسی تأثیر مدیریت ایمنی و فعالیت‌های پایدار بر عملکرد پایدار نشان داد که اقدامات HSE زمینه‌ساز شکل‌گیری عملکرد پایدار است (۱۸).

مرور تحقیقات انجام‌گرفته نشان می‌دهد سیستم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست روشی مؤثر برای از بین بردن اقدامات منسوخ‌شده و کمک به مدیران در اتخاذ اقدامات اصلاحی مناسب است، همچنین سیستم مدیریت نامبرده در از بین بردن یا کاهش خطرها، ناهنجاری‌ها، ریسک‌ها، تصادفات و عواقب جانبی آن نقش کاملاً انکارناپذیری دارد و در نهایت اینکه یکی از حساس‌ترین و مهم‌ترین عوامل در دستیابی به اهداف یک سازمان از نظر بهداشت، ایمنی و محیط زیست کیفیت و اثربخشی سیستم‌های ایمنی، بهداشت، امنیت، مسئولیت اجتماعی و مدیریت محیط زیست است. علی‌رغم آن در

قاسمی و همکاران (۲۰۱۵) معتقدند توجه صرف به ویژگی‌های زیست‌محیطی، ایمنی و بهداشت بدون توجه به جامعه انسانی متأثر از اقدام توسعه‌ای و امنیت عملاً بی‌معناست (۷). از این رو مشاهده می‌شود تسای و چوی<sup>۱</sup> (۲۰۰۹) مقوله‌های پایداری در سطح سازمان را با ابزارهای نظیر مدیریت بهداشت، ایمنی، مسئولیت اجتماعی، امنیت و محیط زیست آدر سازمان به تصویر می‌کشند. به اعتقاد آنها بین این معیارها یک نوع همگرایی و وجوه اشتراک قابل تأمل وجود دارد و راه‌اندازی یا به‌کارگیری هر یک از این عوامل به‌طور جداگانه عملاً توجیه‌پذیر نیست (۱۳). در نتیجه مهم‌ترین چالش پیش‌روی مدیران، ایجاد سازوکار هماهنگی در خرده‌سیستم‌های مدل H3SE است. از آنجا که مدل H3SE مبتنی بر اصول کمی است، لازم است به‌منظور تعیین اعتبار مدل، تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها و بررسی روابط علی میان آنها از پژوهش‌های کمی بهره‌گیری شود تا مشخص شود نحوه روابط آنها چگونه است و کدامیک از معیارها اهمیت بیشتری دارد. در این زمینه قاسمی و همکاران (۷) در پژوهشی با عنوان «رویکرد پویایی سیستم‌ها به نظام‌های سنجش عملکرد؛ بررسی مدل تعالی H3SE در صنعت پتروشیمی» نشان دادند منابع توانمندساز در سیستم موردنظر به کسب نتایج در حوزه‌های ایمنی، بهداشت، مسئولیت اجتماعی، ایمنی و امنیت منجر می‌شود. همچنین شاخص‌های مدیریت فرایندها، مدیریت منابع و کارکنان بیشترین اهمیت را در قیاس با دیگر شاخص‌ها داشتند. در تحقیقی دیگر قاسمی و اصغری‌زاده (۲۰۱۴) نشان دادند شاخص‌های مدیریت فرایندها، نتایج کارکنان و نتایج کلیدی عملکرد در زمره تأثیرگذارترین شاخص‌ها و همچنین فرایندها و نتایج ایمنی-امنیتی در زمره تأثیرپذیرترین شاخص‌ها محسوب می‌شوند (۱۴).

3 . Lee

1 . Tsai &amp; Chou

2 . Health, Safety, Social, Security, Environmental (H3SE)

### روش‌شناسی

این پژوهش توصیفی از نوع پیمایشی بود. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران اماکن ورزشی شهر اصفهان بود که از بین آنها ۱۷ نفر به روش نمونه‌گیری هدفمند (گلوله‌برفی) انتخاب شدند. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامه استفاده شد. شاخص‌های پرسشنامه از معیارهای مدل تعالی پایدار H3SE انتخاب شدند. معیارهای موردنظر پژوهش به صورت زوجی و با استفاده از مقیاس پنج‌درجه‌ای (صفر تا ۴) مقایسه شدند. به منظور تعیین روایی پرسشنامه از روایی صوری استفاده شد. به این منظور پرسشنامه تحقیق به هشت نفر از صاحب‌نظران (استادان مدیریت ورزشی که دارای سابقه تدریس درس اماکن ورزشی بودند)، ارائه شد، سپس از آنها خواسته شد تا نظر خود را در مورد کیفیت سؤالات پرسشنامه بیان کنند. علاوه بر این برای تعیین پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. به این منظور پرسشنامه نهایی بین ۳۰ نفر از کارکنان اماکن ورزشی توزیع شد، سپس آلفای کرونباخ پرسشنامه برابر با ۰/۷۶ محاسبه شد. در این تحقیق الگوریتم اجرای تکنیک دیمتل در پنج مرحله پیاده‌سازی شد. در گام نخست برای شناسایی الگوی روابط میان  $n$  معیار ابتدا یک ماتریس  $n \times n$  تشکیل شد. تأثیر عنصر مندرج در هر سطر بر عناصر مندرج در ستون در این ماتریس درج شد و از یک طیف با امتیاز ۰ تا ۴ برای امتیازدهی استفاده شد. به طوری که اگر هیچ تأثیری وجود نداشته باشد، عدد صفر و اگر تأثیر بسیار زیاد باشد، عدد ۴ استفاده شد. همچنین برخلاف تکنیک‌های ANP و AHP در اینجا شرط معکوسی برقرار نیست؛ یعنی اگر تأثیر عنصر A بر B برابر ۳ باشد، تأثیر عنصر B بر A لزوماً  $\frac{1}{3}$  نخواهد بود و ممکن است هر عددی بین صفر تا ۴ باشد. درایه‌های قطر اصلی یعنی تأثیر هر عنصر بر خودش نیز صفر در نظر گرفته شد.

ایران به دلیل بی‌توجهی به این سیستم هر ساله حوادث ناگواری در اماکن ورزشی رخ می‌دهد (۲) و به موازات آن در ایران هنوز به مقوله توسعه پایدار اماکن ورزشی آنچنان که باید و شاید توجه نشده است (۴).

مسئله اصلی تحقیق این است که مبتنی بر منطق پیچیدگی‌ها تحلیل سیستم‌ها بدون بررسی تعامل، اندرکنش و روابط علی میان زیرشاخص‌ها امری بدون فایده است. افزون بر این، نگاه جزءنگر سبب شده است به ارتباطات متقابل شاخص‌های H3SE توجه نشود. این موضوع سبب شده مدیران اماکن ورزشی شناخت کمتری از جایگاه عوامل و نقشی که در جریان تأثیرگذاری متقابل دارند، داشته باشند. این در حالی است که با تقسیم‌بندی مجموعه وسیعی از عوامل پیچیده در قالب گروه‌های علت معلولی می‌توان تصمیم‌گیری مدیران اماکن ورزشی را در شرایط مناسب‌تری از درک روابط قرار داد. از این رو لازم است با استفاده از تکنیک دیمتل به بازنمایی روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE پرداخته شود. به نظر می‌رسد شناخت و آگاهی از این روابط به مدیریت بهتر فضاها و اماکن ورزشی که به اعتقاد مظفری (۲۰۰۹) مدیریت آن با معیارها و استانداردهای جهانی فاصله دارد و نه تنها از نظر کمی بلکه از نظر کیفی برای دستیابی به استانداردهای معمول و مرسوم بین‌المللی، راه درازی در پیش وجود دارد، کمک کند (۱۹). از طرفی به مدیران اماکن ورزشی آگاهی بدهد که در سیستم H3SE با وجود همگرایی بین معیارها هنگامی که محدودیت منابع وجود دارد، به کدامیک از معیارها توجه کنند که بیشترین نقش را در سیستم نامبرده دارند. از این رو تحقیق حاضر درصد است به این پرسش پاسخ دهد که روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE چگونه است؟

جدول ۱. طیف مورد استفاده در تکنیک دیمتل

بدون تأثیر	تأثیر خیلی کم	تأثیر کم	تأثیر زیاد	تأثیر خیلی زیاد
۰	۱	۲	۳	۴

آستانه بزرگ‌تر بود، در NRM نمایش داده شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شد. پس از تعیین شدت آستانه، تمامی مقادیر ماتریس T که کوچک‌تر از آستانه بودند، صفر شدند، یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نشد.

سرانجام در آخرین گام نمودار علی چهار جنبه ارائه شد.

در این نمودار اطلاعات به شرح زیر قابل تفسیر بود:

- میزان تأثیرگذاری متغیرها: جمع عناصر هر سطر (D) برای هر عامل بیانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است.

- میزان تأثیرپذیری متغیرها: جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل بیانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است.

- بنابراین بردار افقی (D + R) میزان تأثیر و تأثر عامل موردنظر در سیستم است. به عبارت دیگر هرچه مقدار D + R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد.

- بردار عمودی (D - R) قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. به‌طور کلی اگر D - R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی محسوب می‌شود و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود.

- در نهایت یک دستگاه مختصات دکارتی ترسیم شد. در این دستگاه محور طولی مقادیر D + R و محور عرضی بر اساس D - R بود. موقعیت هر عامل با نقطه‌ای به مختصات (D + R, D - R) در دستگاه معین شد. به این ترتیب یک نمودار گرافیکی نیز به‌دست آمد.

چون از دیدگاه ۱۷ نفر استفاده شد، هریک از خبرگان ماتریس موجود را تکمیل کردند و سپس از میانگین ساده نظرها استفاده شد و ماتریس ارتباط مستقیم X تشکیل شد.

$$X = \begin{bmatrix} 0 & \cdots & x_{n1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1n} & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

در گام دوم برای نرمال‌سازی ابتدا جمع تمامی سطرها و ستون‌های ماتریس ارتباط مستقیم محاسبه شد. بزرگ‌ترین عدد مجموع سطرها و ستون‌ها با k نمایش داده شد. برای نرمال‌سازی تک‌تک درایه‌های ماتریس ارتباط مستقیم بر k تقسیم شد.

$$k = \max \left\{ \max \sum_{j=1}^n x_{ij}, \sum_{i=1}^n x_{ij} \right\}$$

$$N = \frac{1}{k} * X$$

در گام سوم برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا یک ماتریس همانی  $n \times n$  تشکیل داده شد. سپس این ماتریس همانی منهای ماتریس نرمال شد و ماتریس حاصل معکوس شد. در نهایت ماتریس نرمال در ماتریس حاصل ضرب شد و در نتیجه ماتریس ارتباط کامل تعیین شد.

$$T = N \times (I - N)^{-1}$$

در گام چهارم برای محاسبه ماتریس روابط داخلی ارزش آستانه محاسبه شد. با این روش این امکان فراهم شد از روابط جزئی صرف‌نظر شده و شبکه روابط قابل اعتنا یا همان نقشه شبکه روابط (NRM) ترسیم شود. شایان ذکر است تنها روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T از مقدار

## یافته‌ها

مستقیم یا X مطابق جدول ۲ تشکیل شد. علاوه بر این در جدول نامبرده جمع تمامی سطرها و ستون‌ها محاسبه شد تا بزرگ‌ترین عدد مشخص شود و تمامی درایه‌های ماتریس بر معکوس این عدد ضرب و ماتریس نرمال شود.

به‌منظور انعکاس روابط درونی میان معیارهای اصلی H3SE همان‌طور که اشاره شد، از تکنیک دیمتل استفاده شده است و چون از دیدگاه ۱۷ خبره استفاده شد، از میانگین حسابی ساده نظرها استفاده شد و ماتریس ارتباط

جدول ۲. میانگین نظر خبرگان (منبع: خبرگان مورد مطالعه)

ردیف‌ها	ایمنی	امنیت	محیط زیست	مسئولیت اجتماعی	بهداشت و ارگونومی	جمع
ایمنی	۰	۲/۸۸۲	۲/۰۵۸	۲/۴۷۰	۲/۴۷۰	۹/۸۸۰
امنیت	۲/۲۹۴	۰	۲/۰۰۰	۱/۹۴۱	۲/۱۱۷	۸/۳۵۲
محیط زیست	۲/۰۰۰	۱/۸۸۲	۰	۲/۰۰۰	۲/۲۳۵	۸/۱۱۷
مسئولیت اجتماعی	۱/۷۰۵	۱/۸۲۳	۱/۲۹۴	۰	۱/۴۱۱	۶/۲۳۳
بهداشت و ارگونومی	۲/۴۱۱	۲/۰۵۸	۲/۸۲۳	۲/۰۵۸	۰	۹/۳۵۰
جمع ستون‌ها	۸/۴۱۰	۸/۶۴۵	۸/۱۷۵	۸/۴۶۹	۸/۲۳۳	۸/۶۴۵

$$k = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^n x_{ij}} = \frac{1}{9.880} = 0.101$$

$$\rightarrow N = 0.101 * X$$

$$\rightarrow N = 0.101 \times \begin{bmatrix} 0 & 2.8822 & 2.058 & 2.470 & 2.470 \\ 2.294 & 0 & 2.000 & 1.941 & 2.117 \\ 2.000 & 1.882 & 0 & 2.000 & 2.235 \\ 1.705 & 1.823 & 1.294 & 0 & 1.411 \\ 2.411 & 2.058 & 2.823 & 2.058 & 0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & 0.29 & 0.21 & 0.25 & 0.25 \\ 0.23 & 0 & 0.20 & 0.20 & 0.21 \\ 0.20 & 0.19 & 0 & 0.20 & 0.23 \\ 0.17 & 0.18 & 0.13 & 0 & 0.14 \\ 0.24 & 0.21 & 0.29 & 0.21 & 0 \end{bmatrix}$$

معکوس بزرگ‌ترین عدد مجموع سطر و ستون با k نمایش داده می‌شود. بر اساس جدول بالا بزرگ‌ترین عدد ۹/۸۸۰ است و تمامی درایه‌های ماتریس بر معکوس این عدد ضرب می‌شود تا ماتریس نرمال شود.

در نتیجه ماتریس نرمال شده (N) معیارهای اصلی

مطابق جدول ۳ ایجاد شد.

جدول ۳. ماتریس نرمال شده (منبع: خبرگان مورد بررسی)

ایمنی	امنیت	محیط زیست	مسئولیت اجتماعی	بهداشت و ارگونومی
۰	۰/۲۹	۰/۲۱	۰/۲۵	۰/۲۵
۰/۲۳	۰	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۲۱
۰/۲۰	۰/۱۹	۰	۰/۲۳	۰/۲۳
۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۳	۰	۰/۱۴
۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۲۱	۰

$$I_{5 \times 5} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

در ادامه برای محاسبه ماتریس ارتباط کامل ابتدا

ماتریس همانی  $I_{5 \times 5}$  تشکیل شد:

در گام بعد ماتریس همانی از ماتریس نرمال کسر شد:

$$I - N = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0 & 0.29 & 0.21 & 0.25 & 0.25 \\ 0.23 & 0 & 0.20 & 0.20 & 0.21 \\ 0.20 & 0.19 & 0 & 0.20 & 0.23 \\ 0.17 & 0.18 & 0.13 & 0 & 0.14 \\ 0.24 & 0.21 & 0.29 & 0.21 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow I - N = \begin{bmatrix} 1 & -0.29 & -0.21 & -0.25 & -0.25 \\ -0.23 & 1 & -0.20 & -0.20 & -0.21 \\ -0.20 & -0.19 & 1 & -0.20 & -0.23 \\ -0.17 & -0.18 & -0.13 & 1 & -0.14 \\ -0.24 & -0.21 & -0.29 & -0.21 & 1 \end{bmatrix}$$

سپس ماتریس حاصل از تفریق ماتریس همانی از

ماتریس نرمال معکوس و در نهایت ماتریس نرمال در

ماتریس معکوس ضرب شد:  $T = N \times (I - N)^{-1}$

$$T = \begin{bmatrix} 0 & 0.29 & 0.21 & 0.25 & 0.25 \\ 0.23 & 0 & 0.20 & 0.20 & 0.21 \\ 0.20 & 0.19 & 0 & 0.20 & 0.23 \\ 0.17 & 0.18 & 0.13 & 0 & 0.14 \\ 0.24 & 0.21 & 0.29 & 0.21 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & -0.29 & -0.21 & -0.25 & -0.25 \\ -0.23 & 1 & -0.20 & -0.20 & -0.21 \\ -0.20 & -0.19 & 1 & -0.20 & -0.23 \\ -0.17 & -0.18 & -0.13 & 1 & -0.14 \\ -0.24 & -0.21 & -0.29 & -0.21 & 1 \end{bmatrix}^{-1}$$

ماتریس ارتباط کامل (T) معیارهای اصلی مطابق با

نتایج جدول ۴ بود.

جدول ۴. ماتریس روابط کل یا شدت روابط مستقیم و غیرمستقیم (منبع: خبرگان مورد مطالعه)

ایمنی	امنیت	محیط زیست	مسئولیت اجتماعی	بهداشت و ارگونومی
۱/۱۲۴	۱/۳۷۸	۱/۲۶۸	۱/۳۳۰	۰/۳۰۳
۱/۱۷۴	۱/۰۰۹	۱/۱۲۹	۱/۱۵۵	۱/۱۴۴
۱/۱۲۷	۱/۱۴۱	۰/۹۳۵	۱/۱۳۲	۱/۱۲۶
۰/۹۱۳	۰/۹۴۰	۰/۸۶۳	۰/۷۷۰	۰/۸۷۸
۱/۲۷۵	۱/۲۷۶	۱/۲۷۷	۱/۲۵۷	۱/۰۶۱

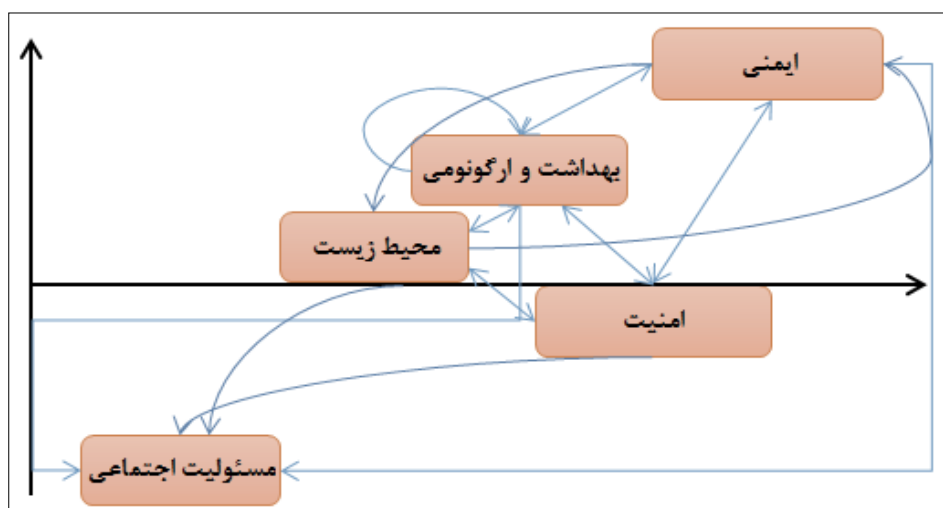
تمامی مقادیر ماتریس T که کوچکتر از ۱/۱۱۹ باشد، صفر شده، یعنی آن رابطه علی در نظر گرفته نمی‌شود.

علاوه بر تحلیل‌های مذکور برای تعیین نقشه روابط شبکه (NRM) ارزش آستانه محاسبه شد. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف‌نظر کرده و شبکه روابط قابل اعتنا را ترسیم کرد. شایان ذکر است مقدار آستانه روابط یعنی میانگین مقادیر ماتریس T برابر ۱/۱۱۹ به دست آمد.

جدول ۵. ماتریس روابط کل یا شدت روابط مستقیم و غیرمستقیم (منبع: خبرگان مورد مطالعه)

ایمنی	امنیت	محیط زیست	مسئولیت اجتماعی	بهداشت و ارگونومی
۱/۱۲۴	۱/۳۷۸	۱/۲۶۸	۱/۳۳۰	۱/۳۰۳
۱/۱۷۴	×	۱/۱۲۹	۱/۱۵۵	۱/۱۴۴
۱/۱۲۷	۱/۱۴۱	×	۱/۱۳۲	۱/۱۲۶
×	×	×	×	×
۱/۲۷۵	۱/۲۷۶	۱/۲۷۷	۱/۲۵۷	×

بنابراین الگوی روابط معنادار به صورت زیر است:



نمودار ۱. الگوی روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE

در نهایت خروجی نهایی و نمودار علی معیارهای توسعه

پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE به صورت زیر قابل

تفسیر است:

جدول ۶. خروجی نهایی (منبع: خبرگان مورد مطالعه)

D-R	D+R	R	D	
۰/۷۹۰	۱۲/۰۱۴	۵/۶۱۲	۶/۴۰۲	ایمنی
-۰/۱۳۲	۱۱/۳۵۵	۵/۷۴۴	۵/۶۱۲	امنیت
-۰/۰۱۳	۱۰/۹۳۳	۵/۴۷۳	۵/۴۶۰	محیط زیست
-۱/۲۸۰	۱۰/۰۰۸	۵/۶۴۴	۴/۳۶۴	مسئولیت اجتماعی
۰/۶۳۵	۱۱/۶۵۸	۵/۵۱۱	۶/۱۴۷	بهداشت و ارگونومی

داشتند و در درجات بعدی تأثیرگذاری قرار گرفتند و معیار مسئولیت‌پذیری اجتماعی نیز کمترین تأثیرگذاری را داشت.

- جمع عناصر ستون (R) برای هر عامل بیانگر میزان تأثیرپذیری آن عامل از سایر عامل‌های سیستم است. بر این

در نمودار ۱ جمع عناصر هر سطر (D) بیانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم است. بر این اساس ایمنی از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است. معیار بهداشت و ارگونومی در جایگاه دوم قرار دارد. معیارهای امنیت و محیط زیست نیز تأثیرگذاری مشابهی



ایمنی- امنیتی در زمره تأثیرپذیرترین شاخص‌ها محسوب می‌شوند، ناهمخوان است. علت این ناهمخوانی در نتایج احتمالاً در واحدهای بررسی شده ریشه دارد. برای مثال در تحقیقات قاسمی و همکاران (۷) و قاسمی و اصغری‌زاده (۱۴) سیستم H3SE به‌طور خاص با محوریت صنعت پتروشیمی در مقابل تحقیق حاضر سیستم H3SE با محوریت اماکن ورزشی بررسی شده است. از طرفی در تحقیقات نامبرده بررسی H3SE مبتنی بر رویکرد پویایی سیستم‌ها و ارزیابی روابط علی میان شاخص‌ها بوده است، این در حالی است که در تحقیق حاضر روابط و تعامل بین این شاخص‌ها بررسی شده است.

در تبیین این یافته که ایمنی اثرگذارترین شاخص سیستم H3SE در توسعه پایدار اماکن ورزشی به‌شمار می‌رود، می‌توان گفت که ارزش وزنی معیارهای H3SE از حوزه‌ای به حوزه‌ای دیگر یا از صنعتی به صنعتی دیگر متفاوت است. در واقع در اماکن ورزشی به‌نظر می‌رسد ارزش وزنی معیار ایمنی به نسبت ارزش وزنی سایر معیارها بالاتر باشد، شاید به این دلیل است که در مدیریت اماکن ورزشی هم بیش از اندازه به مسئله تأمین ایمنی تأکید شده است و هم اینکه ایمنی را لازمه تحقق هدف‌های دیگر می‌دانند. از طرفی اولین مسئولیت مدیران ورزشی رعایت و توجه به شرایط ایمنی اماکن ورزشی است. در تأیید این نتیجه باکر<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰) پیشتر اظهار کرده بودند یکی از مسائل مهم در خصوص اماکن و فضاهای ورزشی، ایمنی آن است. مبحث ایمنی به هرگونه شرایطی اطلاق می‌شود که در فضای انجام فعالیت ورزشی بتواند از آسیب‌دیدگی ورزشکار، اعضای برگزارکننده یا تماشاچیان حاضر در میدان و فضای برگزاری آن جلوگیری به‌عمل آورد. به اعتقاد ساور<sup>۲</sup> (۲۱) تأمین ایمنی همواره یکی از دغدغه‌های اصلی مدیران اماکن و فضاهای ورزشی بوده است، چراکه توجه به آن از

اساس معیار امنیت از میزان تأثیرپذیری بسیار زیادی برخوردار بود و معیار محیط زیست نیز کمترین تأثیرپذیری را از سایر معیارها داشت.

- بردار افقی (D+R) میزان تأثیر و تأثر عامل موردنظر در سیستم است. هرچه مقدار D+R عاملی بیشتر باشد، آن عامل تعامل بیشتری با سایر عوامل سیستم دارد. بر این اساس معیار ایمنی و بهداشت و ارگونومی بیشترین تعامل را با سایر معیارهای مورد بررسی دارند. معیارهای محیط زیست و مسئولیت اجتماعی از کمترین تعامل با سایر متغیرها برخوردار بودند.

- بردار عمودی (D-R) قدرت تأثیرگذاری هر عامل را نشان می‌دهد. به‌طور کلی اگر D-R مثبت باشد، متغیر یک متغیر علی و اگر منفی باشد، معلول محسوب می‌شود. در این مدل ایمنی و بهداشت و ارگونومی متغیرهای علی و امنیت، محیط زیست و مسئولیت اجتماعی متغیرهای معلول بودند.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این تحقیق تعیین روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE با استفاده از تکنیک دیمتل بود. بر اساس یافته‌های تحقیق در بین معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE معیار ایمنی هم از بیشترین تأثیرگذاری برخوردار است و هم بیشترین تعامل را با سایر معیارهای سیستم دارد. این یافته با نتایج تحقیق مامشلی و همکاران (۱۶) مبنی بر اینکه به اهمیت مقوله ایمنی اشاره کرده بود، همخوان است. در مقابل این یافته با نتایج تحقیقات قاسمی و همکاران (۷) به‌سبب اینکه نشان دادند شاخص‌های مدیریت فرایندها، مدیریت منابع و کارکنان بیشترین اهمیت را در قیاس با دیگر شاخص‌ها دارند و قاسمی و اصغری‌زاده (۱۴) که نشان دادند نتایج

بروز بسیاری از آسیب‌ها و حوادث در اماکن ورزشی جلوگیری می‌کند و در مقابل نبود میزان بهینه آن یکی از عامل‌های بازدارنده در مشارکت افراد در ورزش به‌شمار می‌آید. از این رو کمیت و کیفیت آن بر اجرای تمرینات، برگزاری مسابقات و رقابت‌های ورزشی و گسترش ورزش در میان اقشار مختلف جامعه تأثیر مستقیم دارد. از این رو صاحب‌نظران علوم ورزشی نگران مؤلفه‌های پیش‌بین این متغیرند. اما به‌نظر می‌آید در اماکن و فضاهای ورزشی این حساسیت کمتر مورد توجه قرار گرفته است و ایمنی آنها در سطح نامطلوبی قرار دارد. به‌طوری‌که عدم ایمنی در مسابقه فوتبال بین تیم‌های ملی فوتبال ایران و ژاپن در بهار ۱۳۸۴ باعث جان هفت نفر از هموطنان و مصدومیت عده کثیری شد (۲۲). باید پذیرفت که تأمین ایمنی کامل اماکن و فضاهای ورزشی کاری مشکل، پیچیده و وقت‌گیر است، ولی بدون شک با پیش‌بینی‌های صحیح و منطقی می‌توان این کار را به‌نحو احسن انجام داد. بدیهی است که در حوزه فعالیت‌های حرکتی و ورزشی تقریباً غیرممکن است که بتوان کلیه عوامل خطرزا را از بین برد، ولی طراحان و برنامه‌ریزان باید تمام سعی و تلاش خود را به‌کار گیرند تا در طراحی‌ها و احداث تأسیسات و اماکن، میزان خطرات و صدمه‌پذیری شرکت‌کنندگان و تماشاگران را به حداقل برسانند. با این حال ایمن‌سازی اماکن ورزشی کاری نیست که در دوره خاصی انجام گیرد، بلکه جزئی جدانشدنی از فضاها و اماکن است که با توجه به اهمیت آن، رعایت این امر مهم در تمامی مراحل الزامی است.

مطابق یافته‌های تحقیق پس از ایمنی، معیار بهداشت و ارگونومی بیشترین تأثیرگذاری و تعامل را داشتند. در واقع می‌توان گفت که در سیستم H3SE اماکن ورزشی امنیت، محیط زیست و مسئولیت اجتماعی بر ایند تأثیرات ایمنی بهداشت و ارگونومی هستند. بهداشت اماکن ورزشی به مجموعه شرایطی کمی و کیفی اطلاق می‌شود که در آن

شرایط نیازمندی اساسی جسمی و روحی استفاده‌کنندگان تأمین شود و از بروز و انتقال بیماری‌ها و سوانح مختلف جلوگیری شود. به‌زعم قاسمی و همکاران (۷) ایمنی و بهداشت حرفه‌ای ابزاری است در دست مدیریت که به کمک آن می‌تواند از طریق پیشگیری یا کاهش حوادث ناشی از کار به اهداف کاهش هزینه، بهبود تصویر سازمانی و غیره نائل آید. شاید به این دلیل است که مقررات بهداشتی سالن‌های ورزشی در ۴۸ ماده قانونی و ۲۱ تبصره تدوین و لازم اجرا از سوی نهادهای مرتبط تشخیص داده شده است (۲۳).

در نهایت مشخص شد که معیارهای امنیت، محیط زیست و مسئولیت اجتماعی متغیرهای معلول هستند. و از کمترین تعامل با سایر متغیرها برخوردارند. در واقع می‌توان این متغیرها را به‌مثابه نتیجه سیستم در نظر گرفت که از تأثیرات معیارهای علی همچون ایمنی و بهداشت و ارگونومی تغذیه می‌کنند. به این معنا که در توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE معیارهای ایمنی و بهداشت و ارگونومی مهم‌ترین معیارها و در عین حال اثرگذارترین هستند و زمانی توسعه پایدار اماکن ورزشی شکل می‌گیرد که این معیارها به‌خوبی در اماکن مذکور رعایت و پیاده‌سازی شده باشند. به موازات آن می‌توان این احتمال را در نظر گرفت که هر زمان معیارهای علی رشد پیدا کنند، امنیت، محیط زیست و مسئولیت اجتماعی روند رو به رشد رو تجربه کنند، چراکه نتایج تحقیق نشان داد ایمنی و بهداشت و ارگونومی علت متغیرهای معلول هستند.

با اقتباس از آنچه بیان شد می‌توان این استنباط را داشت که توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE تابع معیارها و ستاده‌های مختلفی است. از نظر مشارکت‌کنندگان در تحقیق اهمیت و ارجحیت این معیارها به یک اندازه نیست، در نتیجه نباید وزن یکسان در برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات مدیران اماکن ورزشی داشته باشد.

راهکارها و برنامه‌های خاص برای هر معیار طرح‌ریزی و اجرا شود، به این شرط که به تناسب وزن معیار و اهمیت آن بودجه، زمان، امکانات و تسهیلات اختصاص داده شود. شایان ذکر است این تحقیق با محدودیت‌های روبه‌رو بوده است که لازم است در تعمیم‌دهی نتایج مورد توجه قرار گیرد؛ محدودیت اول اینکه این تحقیق صرفاً دیدگاه صاحب‌نظران را منعکس کرده است، از این‌رو نمی‌توان این یافته‌ها را منتسب به خواسته‌ها و نیازهای استفاده‌کنندگان از اماکن ورزشی دانست. از طرفی امکان اینکه معیارهای سیستم H3SE در اماکن ورزشی شهر اصفهان وضعیت‌سنجی شود وجود نداشت؛ سرانجام اینکه هدف پژوهش حاضر بررسی روابط علی معیارهای توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE بود و در آن به تعریف استانداردهای H3SE پرداخته نشد و شواهدی دال بر اینکه بین وضعیت موجود و مطلوب سیستم H3SE اماکن ورزشی چه تفاوتی وجود دارد، ارائه نشده است. بر این مبنا به محققان آتی پیشنهاد می‌شود که به بررسی انتظارات و خواسته‌های استفاده‌کنندگان از اماکن ورزشی با محوریت سیستم H3SE بپردازند. با معیارهایی که برای سیستم H3SE طراحی شده است، میزان رعایت H3SE را در اماکن ورزشی با داده‌های میدانی ارزیابی کنند، در نهایت اینکه به بررسی تفاوت وضع موجود و مطلوب سیستم H3SE در اماکن ورزشی بپردازند.

از سوی دیگر ایمنی مهم‌ترین معیار تبیین‌کننده توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE خواهد بود، چراکه در زمره اثرگذارترین معیارهای H3SE قرار داشت و بیشترین تعامل را با سایر اجزای H3SE دارا بود. بر این مبنا به مدیران اماکن ورزشی شهر اصفهان پیشنهاد می‌شود به‌منظور تقویت ایمنی اماکن ورزشی خود، اماکن و تأسیسات را به‌صورت ایمن تجهیز کنند، تأسیسات و تجهیزات مناسب را برای مواقع اضطراری در محل‌های موردنظر فراهم سازند، وسایل و تجهیزات ورزشی با کیفیت مناسب و ایمن برای اماکن خود استفاده کنند، در نگهداری وسایل و تجهیزات ورزشی اصول نگهداری را رعایت کنند و سرانجام اینکه اصول مقررات ایمنی و اصول ایمنی فضاهای مخاطره‌آمیز اماکن ورزشی را تعریف کنند و به سمع و نظر کارکنان برسانند. همچنین به‌دلیل اینکه معیار بهداشت و ارگونومی پس از ایمنی بیشترین تأثیر و تعامل را در سیستم H3SE داشت، به مدیران اماکن ورزشی شهر اصفهان پیشنهاد می‌شود به کارکنان و ورزشکاران در خصوص رعایت موازین بهداشتی آگاهی بدهند، حفظ بهداشت عمومی مکان را به‌عنوان یک سیاست راهبردی نگهداری اماکن ورزشی مورد توجه قرار دهند، اقدامات عملیاتی لازم را به‌منظور حفظ بهداشت و ارگونومی مکان در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت رصد و پایش کنند و برای دریافت نظرهای استفاده‌کنندگان در خصوص مسائل بهداشتی و ارگونومی مبادرت به طراحی سیستمی جهت برقراری ارتباط کنند. شایان ذکر است نباید از این مهم غافل بود که صرف توجه به معیارهای ایمنی، بهداشت و ارگونومی در اماکن ورزشی نمی‌تواند ضامن توسعه پایدار اماکن ورزشی مبتنی بر H3SE باشد مبنی بر اینکه همان‌طور که اشاره شد، زمانی که مدیریت بهداشت، ایمنی، محیط زیست، امنیت و مسئولیت اجتماعی تحت کنترل مدیریت یکپارچه باشد، سبب هم‌افزایی خواهد شد. از این‌رو در اقدامات مدیران باید

## References

1. Shahbazi R, Seifollahi A, Dehghan Ghahfarkhi A. Typology of green behavior in sports venues. *Organizational Behavior Management Studies in Sport*. 2020; 7(25): 79-93. [In Persian]
2. Pourmirza S, Bahrami Sh, Eidi H. Investigating the effective factors on improving the culture of health, safety and environment in sports venues. *Journal of Environmental Education and Sustainable Development*. 2020; 9(2): 83-96. [In Persian]
3. Razavi M H, Azimi Delarstagi A. Investigation of outdoor landscaping criteria in the design and construction of urban sports facilities. *Sports management and development*. 2014; 3(1): 15-34. [In Persian]
4. Khodadadi M R, Abdavi F, Pashaei S. Structural modeling in explaining the components of sustainable development of sports facilities on the urban environment. *Applied research in sports management*. 2018; 7(3): 113-125. [In Persian]
5. Algunaibet I M, Pozo C, Galan-Martín A, Huijbregts M A, Mac Dowell N, Guillén-Gosálbez G. Powering sustainable development within planetary boundaries. *Energy & environmental science*. 2019; 12(6): 1890-1900.
6. Huan Y, Liang T, Li H, Zhang C. A systematic method for assessing progress of achieving sustainable development goals: A case study of 15 countries. *Science of the Total Environment*. 2021; 752: 141875.
7. Ghasemi A. R., Maleki, M. H, Karimi A. Systems dynamics approach to performance measurement systems; Investigation of H3SE Excellence Model in Petrochemical Industry. *Executive Management*. 2015; 7(13): 65-90. [In Persian]
8. Ghasemi A, Nadiri M. Performance assessment of Iranian petrochemical companies using sustainable excellence model. *Safety science*. 2016; 87: 280-291.
9. Kumar H, Manoli A E, Hodgkinson I R, Downward P. Sport participation: From policy, through facilities, to users' health, well-being, and social capital. *Sport management review*. 2018; 21(5): 549-562.
10. Alkhadim M, Gidado K, Painting N. Perceived Crowd Safety in Large Space Buildings: The Confirmatory Factor Analysis of Perceived Risk Variables. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*. 2018; 8(1): 22-39.
11. Atamuradova G A. Environment, Health and Safety. International scientific and methodical conference "Crisis and risks engineering for transport services". 2021; 20(21): 435-438.
12. Sartore-Baldwin M L, McCullough B. Equity-based sustainability and ecocentric management: Creating more ecologically just sport organization practices. *Sport Management Review*. 2018; 21(4): 391-402.
13. Tsai W H, Chou W C. Selecting management systems for sustainable development in SMEs: A novel hybrid model based on DEMATEL, ANP, and ZOGP. *Expert systems with applications*. 2009; 36(2): 1444-1458.

14. Ghasemi A R, Asgharizadeh E. Evaluating the causal relationships between the indicators of the H3SE excellence model in the petrochemical industry. *Industrial Management Studies*. 2014; 12(34): 107-132. [In Persian]
15. Pakjoo A, Mirza Ebrahim Tehrani M, & Malmasi S. Evaluation of the effectiveness of safety, health and environment management (HSE) programs and its relationship with job satisfaction, Case study: One of the vegetable oil production units in the west of Tehran, *Journal of Occupational Health Engineering*. 2016; 3(3): 10-21. [In Persian]
16. Mamashli J, Doosti M, Tabesh S, Farzan F, Abdavi F. Provision of an Integrated Health, Safety, and Environment Management Model in Sports Facilities in Iran. *Archives of Hygiene Sciences*. 2019; 8(4): 286-298.
17. Sarkheil H, Tahery B, Rayegani B, Ramezani J, Goshtasb H, Jahani A. Evaluating the current status of the national health, safety, and environment management system for integration, harmonization, and standardization of environmental protection. *Health Risk Analysis*. 2020; 1: 18-24.
18. Lee D. The Effect of safety management and sustainable activities on sustainable performance: Focusing on suppliers. *Sustainability*. 2018; 10(12): 4796.
19. Mozaffari, A A. Design and management of sports facilities and places. Tehran: Research Institute of Physical Education and Sports Sciences, First Edition; 2009. [In Persian]
20. Bekker S, White P, Donaldson A, Cook J, Gabbe B, Lloyd D, Finch C. What is the role of key sports safety agencies in the development and dissemination of sport safety policies for community sport settings? *British Journal of Sports Medicine*. 2014; 48(7): 565-566.
21. Sauer, F. Playing it safe. *European Coatings Journal*. 2007; (7-8): 34-38.
22. Farsi A R. Investigating the safety status of sports facilities in Tehran universities and providing appropriate solutions. Research project: Research Institute of Physical Education and Sports Sciences; 2006 [In Persian]
23. Velayatzadeh M. An overview of the safety and health management of places, clubs and gyms and their equipment and facilities. The first national conference on the development of health, safety and environment in the field of recreational, sports, religious and cultural places of the city with the approach of citizen protection and the city, Tehran: Amirkabir University of Technology; 2016. <https://civilica.com/doc/584801/> [In Persian]

## Determining the causal relationships of criteria for sustainable development of H3SE-based sport facilities using the DEMATEL technique

Sajedeh Nadertehrani<sup>1</sup> - Mehdi Salimi\*<sup>2</sup> - Ghasem Rahimi Sarshabadrani<sup>3</sup> - Rasool Nazari<sup>4</sup>

1.Ph.D. Candidate in Sport management, Physical Education faculty, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran 2.Associated professor in sport management, Sport sciences Faculty, University of Isfahan, Isfahan, Iran 3.Assistant professor in sport management, Physical Education faculty, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran 4.Associated Professor in sport management, Physical Education faculty, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran  
(Received:2022/01/27;Accepted:2022/07/20)

### Abstract

The aim of this study was to determine the causal relationships of criteria for sustainable development of H3SE-based sports venues using the DEMATEL technique. This research was a descriptive survey and its statistical population included the managers of sports venues in Isfahan, from which 17 people were selected by snowball sampling method. A questionnaire was used to collect data. Questionnaire indices were selected from the criteria of H3SE sustainable excellence model. In this study, the DEMATEL technique implementation algorithm was used to analyze the data. The results showed that in the H3SE system, safety sports facilities are the most effective and after the criteria of health and ergonomics, safety, environment and social responsibility are in the next positions. It is also a measure of the security of those affected. In addition, safety, health and ergonomics criteria had the most interaction with other criteria studied and environmental and social responsibility criteria had the least interaction. Finally, in the H3SE system, sports, safety, and ergonomic sports venues were causal variables and security, environment, and social responsibility were disabled variables. According to the results of the research, it seems that safety, health and ergonomics have a critical and irreplaceable role in the sustainable development of sports facilities, so it is necessary to pay more attention to the managers of sports facilities than other criteria.

### Keywords

Environment, health and ergonomics, responsibility, safety and security, sustainable development, social.

---

\* Corresponding Author, Email: [m.salimi@spr.ui.ac.ir](mailto:m.salimi@spr.ui.ac.ir) ; Tel: +989131055917