سازمان حفاظت محیط زیست

ورزش و محیط زیست

بسته آموزشی سواد محیط‌زیستی

ویژه دبیران و مربیان تربیت بدنی

بنام خداوند جان و خرد

بسته آموزشی سواد محیط‌زیستی

ویژه دبیران و مربیان تربیت بدنی

ورزش و محیط زیست

Sport and The Environment

انتشارات معارف
تهران ۱۴۰۰

سرشناسه	:	بهمن‌پور ، هومن، ۱۳۵۶ -، گردآورنده
عنوان و نام پدیدآور	:	بسته آموزشی سواد محیط زیستی ویژه دبیران و مربیان تربیت بدنی: ورزش و محیط زیست= Sport and the environment/ تدوین محتوا هومن بهمن‌پور، آرش یوسفی؛ تحت نظارت مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیطبان؛ ویراستار علمی آرش یوسفی، فاطمه آرتا، شادی دیبایی؛ ویراستار ادبی منیژه خلیلی؛ تهیه شده در معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیط زیست.
مشخصات نشر	:	تهران: انتشارات معارف، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	:	۲۴۴ ص.: مصور(رنگی)؛ ۲۲×۲۹ س‌م.
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۲۶۷۶-۷۵-۰
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیپا
شناسه افزوده	:	تهیه‌شده در معاونت آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیطزیست.
شناسه افزوده	:	تحت نظارت: مرکز آموزش محیطزیست و تربیت محیطبان.

انتشارات معارف

تهران

تلفن:٦٦٠٣٣٨٣٤ و٠٩١٢١٤٠٧٢٩٩

Email:maarefpublications@gmail.com

بسته آموزشی سواد محیط‌زیستی ویژه دبیران و مربیان تربیت بدنی

ورزش و محیط زیست

تهیه و تدوین: هومن بهمن‌پور (عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی و عضو کمیسیون ورزش و محیط زیست کمیته ملی المپیک)، آرش یوسفی (دکتری تخصصی مدیریت محیط زیست و عضو کمیسیون ورزش و محیط زیست کمیته ملی المپیک)

تهیه شده در: معاونت آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیط‌زیست

تحت نظارت: مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیطبان

ویراستار علمی: آرش یوسفی، فاطمه آرتا

ویراستار ادبی: منیژه خلیلی

امور اجرایی: محسن خلیفه، فهیمه بیدی

طرح روی جلد: محسن خلیفه

صفحه آرا: مریم جهانتاب

«غیرقابل فروش»

• چاپ اول: ۱۴۰۰ **• شمارگان:** ۵۰۰ نسخه **• ناشر:** معارف

شابک: ٠-٧٥-٢٦٧٦-٩٦٤-٩٧٨

تمامی حقوق و مالکیت این بسته آموزشی متعلق به معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیطزیست است.

بدیهی است، هرگونه بهره‌برداری و تجدید چاپ بسته آموزشی مذکور "با اخذ مجوز" از مرکز آموزش محیطزیست و تربیت محیطبان سازمان حفاظت محیطزیست امکان‌پذیر خواهد بود و هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اخذ مجوز از مرجع فوق‌الذکر، تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

تقدیم به استاد گرانقدر؛ جناب آقای عبداله اشتری نخعی

حفاظت از عرصه‌های طبیعی و محیط‌زیست میهن عزیزمان مرهون زحمات تلاشگرانی است که سراسر عمر شریف خود را عاشقانه به آموزش و تربیت نسلی آگاه و دوستدار محیط‌زیست سپری نمودند و آثار ارزشمندی را از خود خلق کردند. از این‌رو، مرکز آموزش محیط‌زیست و تربیت محیط‌بان این کتاب را به پاس قدردانی از شخصیت برجسته کشورمان، به جناب آقای عبداله اشتری نخعی تقدیم می‌نماید. باشد که توانسته باشیم، گوشه‌ای از خدمات بی‌شائبه ایشان را جبران کنیم.

تنش سلامت و راهش پررهرو باد.

زندگینامه:

عبداله اشتری نخعی در سال ۱۳۳۲ در تهران متولد شد. پس از کسب مدرک دیپلم، برای ادامه تحصیل عازم آمریکا شد و در سال ۱۳۵۴ به کشور بازگشت. ایشان که از ۱۳ سالگی به ورزش کوهنوردی روی آورده بود، در سال ۱۳۶۴ موفق به دریافت مدرک مربیگری از فدراسیون کوهنوردی گردید و پس از آن مشغول به تدریس در زمینه مبانی محیط‌زیست کوهستان و علوم مرتبط با کوهستان (سنگ‌نوردی، تغذیه، بهمن‌شناسی و ...) گردید. ایشان در سال ۱۳۷۲ "انجمن حفظ محیط کوهستان" را تاسیس نمود. ایشان همچنین، مدیر مسئول فصلنامه "محیط کوهستان" نیز بوده و اقدام به تهیه و انتشار کتاب‌ها و جزوات تخصصی متعددی نموده است. عبداله اشتری از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۸۰ رییس کمیسیون ورزش و محیط‌زیست کمیته ملی المپیک ایران بوده است. دبیری کمیته هماهنگی سال بین‌المللی کوه‌ها در ایران، عضویت در ایران کمیته راهبری نهاد بین‌المللی "مشارکت برای کوه‌ها" و مدیریت چندین طرح ملی در زمینه مدیریت منابع طبیعی و حفظ محیط‌زیست کوهستان را در کارنامه خود دارد.

ایشان بارها از سوی نهادها و سازمان‌های گوناگون مورد تقدیر قرار گرفته‌اند. از جمله در سال ۱۳۸۷ به‌عنوان یکی از ۳۰ شخصیت برجسته محیط‌زیست کشور و در سال ۱۳۹۳ از سوی وزارت ورزش و جوانان به‌عنوان قهرمان ملی محیط‌زیست معرفی شده‌اند. همچنین، در سال ۱۳۹۵ موفق به دریافت تندیس و لوح مسئولیت اجتماعی شده و در سال ۱۳۹۷ نیز به‌عنوان یکی از ۱۴ شخصیت برجسته ورزش و محیط‌زیست ایران معرفی و تقدیر شدند.

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
سخنی با خوانندگان	۱۱
پیشگفتار	۱۳
گفتار اول: مفاهیم پایه محیطزیستی	۱۷
۱-۱- محیطزیست	۱۹
۱-۲- اکوسیستم	۱۹
۱-۲-۱- ارزش‌ها و خدمات اکوسیستم‌ها	۱۹
۱-۲-۲- تنوع اکوسیستم‌های ایران	۲۰
۱-۲-۲-۱- اکوسیستم‌های خشکی	۲۰
۱-۲-۲-۲- اکوسیستم‌های آبی	۲۶
۱-۳- زیستگاه	۲۹
۱-۴- آلودگی‌های محیطی	۳۰
۱-۵- تنوع زیستی	۳۱
گفتار دوم: موضوعات کلیدی	۳۳
۲-۱- ارتباط میان ورزش و محیطزیست	۳۵
۲-۱-۱- محافظت از اکوسیستم‌ها	۴۰
۲-۱-۲- حفاظت از تنوع زیستی	۴۱
۲-۱-۳- حراست از میراث فرهنگی	۴۶
۲-۱-۴- کنترل آلودگی‌های محیطی	۴۸
۲-۱-۵- مدیریت منبع و پسماند	۴۹
۲-۱-۶- اثر بر تندرستی و سلامتی	۵۱
۲-۱-۷- ایجاد مزاحمت	۵۲
۲-۲- تاریخچه ورزش و محیطزیست	۵۳
۲-۳- ابعاد محیطزیستی رویدادهای ورزشی	۸۵
۲-۳-۱- ورزش‌های سازگار با طبیعت	۸۷
۲-۳-۲- آثار محیط زیستی ناشی از میزبانی در ورزش	۸۸
گفتار سوم: کیفیت محیط و فعالیت‌های ورزشی	۹۱
۳-۱- آلودگی هوا	۹۳
۳-۱-۱- مبانی نظری آلودگی هوا	۹۳
۳-۱-۲- اثرات بهداشتی آلودگی هوا	۹۵
۳-۱-۲-۱- جنبه‌های فعالیت بدنی در هوای آلوده	۹۶

۳-۱-۲-۲- ورزش و انتشار گازهای گلخانه‌ای	۹۹
۳-۱-۲-۳- ارزیابی ابعاد محیط زیستی ورزش	۱۰۰
۳-۱-۲-۴- آسیب‌شناسی آلاینده‌ها و اثر بر سلامت ورزشکاران	۱۰۰
۳-۱-۳- پیامدهای ورزش در هوای آلوده	۱۱۱
۳-۱-۴- کیفیت هوا در محیط‌های سرپوشیده	۱۱۷
۳-۱-۵- شاخص کیفیت هوا	۱۱۹
۳-۱-۶- پیشنهادهای کاربردی	۱۲۱
۳-۲- آلودگی صدا	۱۲۳
۳-۲-۱- مبانی آلودگی صوتی	۱۲۳
۳-۲-۲- اثرات بهداشتی آلودگی صوتی	۱۲۶
۳-۲-۳- استانداردها و حدود مجاز مواجهه	۱۳۱
۳-۲-۴- آلودگی صوتی در ورزش	۱۳۳
۳-۲-۴-۱- جنبه‌های آلودگی صدا در ورزش	۱۳۴
۳-۲-۴-۲- اثرات آ«ؤدگی صدا بر ورزشکاران	۱۳۸
۳-۳- آلودگی آب	۱۳۹
۳-۳-۱- پیامدهای بهداشتی آلودگی آب	۱۴۰
۳-۳-۲- آلودگی آب و فعالیت‌های ورزشی	۱۴۵
۳-۴- آلودگی پسماند	۱۵۱
۳-۴-۱- مبانی و دانستنی‌های پسماند	۱۵۱
۳-۴-۲- پیامدهای بهداشتی و محیط زیستی پسماند	۱۵۲
۳-۴-۳- پسماند و فعالیت ورزشی	۱۵۸
۳-۵- تغییر اقلیم	۱۶۱
۳-۵-۱- مبانی تغییر اقلیم و دانستنی‌های انرژی	۱۶۱
۳-۵-۱-۱- اثر گلخانه‌ای	۱۶۲
۳-۵-۱-۲- انرژی و انواع آن	۱۶۴
۳-۵-۱-۳- مصرف انرژی	۱۶۷
۳-۵-۲- پیامدهای بهداشتی و محیط زیستی تغییر اقلیم	۱۷۰
۳-۵-۳- تغییر اقلیم و تاثیر بر زیرساخت‌ها و فعالیت‌های ورزشی	۱۷۲
۳-۵-۳-۱- تغییر اقلیم و شهرهای داوطلب میزبانی بازی‌های المپیک در آینده	۱۷۴
۳-۵-۳-۲- تغییر اقلیم و تاثیر آن بر ورزش‌های زمستانی	۱۸۱
۳-۵-۳-۳- ردپای کربن در رویدادهای ورزشی	۱۸۴
گفتار چهارم: مدیریت ورزشی پایدار	۱۸۷
۴-۱- پایداری و اجزای آن	۱۹۰
۴-۱-۱- جستاری پیرامون مفهوم پایداری	۱۹۰
۴-۱-۲- اهداف و شاخص‌های توسعه پایدار	۱۹۳
۴-۲- پایداری محیطزیستی و ورزش	۱۹۵
۴-۲-۱- نقش ورزش در تحقق اهداف توسعه پایدار	۱۹۵

۴-۲-۲- پایداری از طریق ورزش	۲۰۲
۴-۲-۲-۱- ساختار و فرآیند	۲۰۳
۴-۲-۲-۲- گام‌های اساسی در آموزش پایداری محیط زیستی ورزشی	۲۰۸
۴-۲-۲-۳- دانشگاه سبز و ورزش	۲۱۰
۴-۲-۲-۴- مجموعه‌های ورزشی سبز	۲۱۱
۴-۲-۲-۵- صنایع ورزشی دوستدار محیط زیست	۲۱۹
۴-۲-۲-۶- حمل‌ونقل پاک	۲۲۷
منابع مورد استفاده	۲۳۱
پیوست‌ها	۲۳۵

سخنی با خوانندگان

با عنایت به تغییر ساختار تشکیلاتی سازمان حفاظت محیطزیست، دفتر آموزش محیطزیست، به مرکز آموزش محیطزیست و تربیت محیطبان ارتقا یافت و براساس شرح وظایف محوله به آن، موضوع "توسعه سواد محیطزیستی" با هدف افزایش نفوذپذیری موضوعات آن در برنامه‌های کلان آموزشی کشور، با تاکید ویژه در وزارتخانه‌های آموزش و پرورش، علوم، تحقیقات و فنآوری در سرلوحه فعالیت‌های این مرکز قرار گرفت. بدیهی است، حفاظت خردمندانه از عرصه‌های طبیعی میهن عزیزمان، همواره مرهون اذهان آموزش دیده و تربیت نسلی دوستدار محیطزیست است. از اینرو، روشنگری، آموزش و ترویج فرهنگ محیطزیستی با اولویت ویژه بر توانمندسازی آموزشگران، مربیان و تسهیلگران برای ارایه آموزش‌های صحیح محیطزیستی به آحاد جامعه و نیز تحقق شعار "از مردم، با مردم و برای مردم" با رویکرد جلب مشارکت خردمندانه آن‌ها در امر حفاظت از محیطزیست، شالوده و اساس فعالیت‌های آموزشی معاونت آموزش و مشارکت مردمی سازمان حفاظت محیطزیست قرار دارد و بر خود ضروری می‌داند که از همه فرصت‌ها، ابزار و بسترهای تبادل اطلاعات برای اجتماعی کردن مسایل محیطزیستی در جامعه بهره‌گیری نماید. بسته آموزشی سواد محیطزیستی با موضوع «ورزش و محیطزیست»، یکی از موضوعات آموزشی با اهمیت سازمان حفاظت محیطزیست است که لازم است مخاطبان فوق‌الذکر، با روش‌های آموزشی آن آشنا و پیام‌های آن را به فراگیران خود منتقل نمایند. امید است با تهیه این بسته آموزشی و بهره‌برداری از آن، گامی مؤثر در توسعه سواد محیطزیستی و نهادینه‌سازی فرهنگ حفاظت از محیطزیست برداشته باشیم.

در پایان، خواهشمند است با ارایه نظرات و پیشنهادهای سازنده خود، به گسترش سواد محیطزیستی کمک نمایید. بدین منظور، از طریق تکمیل فرم نظرخواهی که در پیوست کتاب درج شده است و ارسال آن به پست الکترونیکی **environmental.literacy@doe.ir** ما را در تحقق این مهم یاری فرمایید.

مرکز آموزش محیطزیست و تربیت محیطبان

ورزش، شامل فعالیت‌هایی در سطوح گوناگون است. محدوده آن بسیار گسترده بوده و از افرادی که به‌طور اتفاقی و به ندرت فعالیت‌های ورزشی را انجام داده و آموزش می‌بینند تا ورزشکاران حرفه‌ای؛ از باشگاه‌های کوچک تا فدراسیون‌های بین‌المللی؛ از رقابت‌های محلی تا مسابقات قهرمانی و رویدادهای بزرگی مانند بازی‌های المپیک را در برمی‌گیرد. امروزه از ورزش به عنوان نوعی از فعالیت‌های جسمی و ذهنی یاد می‌شود که در قالب تفریح و تندرستی و از طریق باشگاه‌ها، انجمن‌ها و دیگر سازمان‌ها، افراد بسیاری را در زیر چتر خود گرد می‌آورد. اما مانند بسیاری دیگر از فعالیت‌های انسانی، پتانسیل آسیب زدن به محیطزیست را نیز دارا است. از سوی دیگر، محیطزیست آلوده و ناسالم نیز از توانایی اثرگذاری بر سلامت و راندمان ورزشکاران برخوردار است. محیطزیست عبارت از هر چیزی است که یک موجود یا مجموعه‌ای از موجودات زنده را احاطه کرده، و شامل هر دو نوع عوامل طبیعی و انسان‌ساخت می‌شود. انسان همچون تمام گونه‌های دیگری که اکوسیستم جهانی را تشکیل داده‌اند، همیشه در فعل و انفعالات متقابل با محیطزیست خود و شکل‌دهی به آن بوده است. در حقیقت، مفاهیم ورزش و محیطزیست دارای ارتباطی متقابل بوده و باید به‌طور همزمان مورد توجه قرار گیرند.

مخاطبان بسته آموزشی

هر چند که مخاطبان بلافصل این کتاب، آموزشگران، تسهیلگران، دبیران و مربیانی هستند که به کار آموزش و تربیت اشتغال دارند، ولیکن، مخاطبان نهایی این مجموعه آموزشی ورزشکاران جوانان و نوجوانی هستند که باید اهمیت و جایگاه حفاظت محیطزیست و منابع طبیعی را در هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی و تفرجی بشناسند و با تهدیدها، چالش‌ها و روش‌های حفاظت محیط‌های طبیعی آشنا شوند. مجموعه حاضر، برای آموزشگران و مربیان حرفه‌ای تدوین شده است که از جنبه‌های مختلف فرآیند آموزشی تا حدودی آگاهی دارند. بنابراین؛ اگر چه بر کاربرد اصول آموزشی در آموزش ورزش و محیطزیست طی این مجموعه تاکید می‌شود، اما بحث زمینه‌ای وسیعی در مورد طراحی برنامه درسی، روش‌های تدریس، ارزیابی این روش‌ها، و فرآیندهای یادگیری و یاددهی در این مجموعه وارد نشده است.

اهداف بسته آموزشی

آموزشگران، طراحان برنامه‌های درسی، تسهیلگران، دبیران و مربیانی که می‌کوشند تجارب آموزشی ثمربخشی را در مورد مباحث و مسایل ورزش و محیطزیست ارایه کنند، با چالشی سخت و حساس روبه‌رو می‌شوند. این مجموعه، چارچوب اطلاعات و الگوهای لازم را برای هدایت این آموزشگران در روند آماده‌سازی آن‌ها برای انتقال تجارب و مباحث آموزشی فراهم می‌کند. مجموعه حاضر چنان طراحی شده است که در تامین موارد ذیل مؤثر باشد:

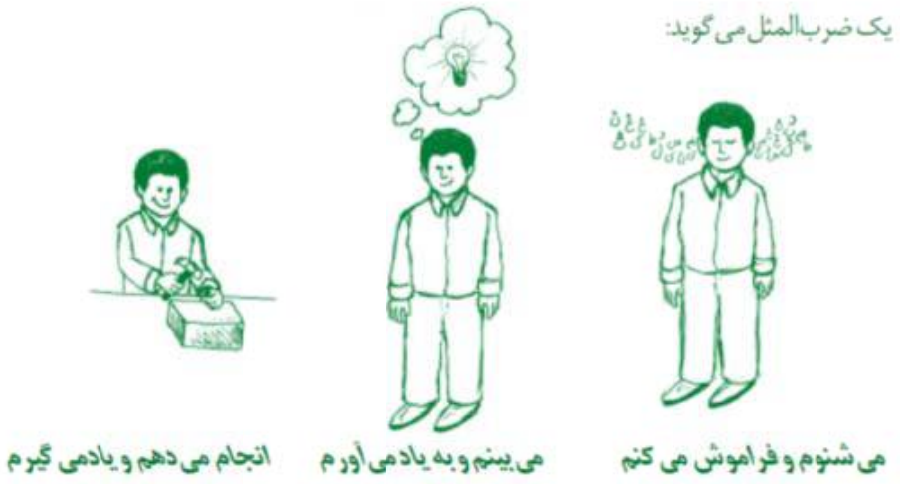
۱. ارایه اطلاعات پایه و زیربنایی در مورد محیطزیست و محیط‌های طبیعی؛
۲. کاربرد اصول آموزش محیطزیستی در هنگام فعالیت‌های ورزشی و تفرجی؛
۳. رهنمودهایی برای یاددهی و ارزیابی آموزش اصول حفاظت از محیطزیست و منابع طبیعی در ورزش.

همچنین؛ تلاش شده است که به استفاده‌کنندگان این مجموعه در موارد ذیل یاری رسانده شود:

۱. آگاهی از دامنه تاثیر رفتار انسان در طبیعت؛
۲. شناخت ارزش‌های بنیادین و کارکردهای محیطزیستی و اجتماعی اکوسیستم‌های طبیعی ؛
۳. مهارت در شناسایی مسایل مربوط به ورزش و تفرج در محیطزیست، تشخیص تهدیدها و فرصت‌ها و روش‌های حل مشکلات؛
۴. توانایی بیشتر در به‌کار بستن اصول توصیه شده برای آموزش و ارزیابی در انتخاب، طراحی و یا پذیرش مواد آموزشی ورزش و محیطزیست.

ساختار بسته آموزشی

این بسته آموزشی با رویکرد علمی و آموزشی طراحی شده است. محتوای تهیه شده براساس منابع علمی جدید و معتبر تدوین و تلاش شده است تا مطالب ارایه شده، علاوه بر برخورداری از جنبه‌های علمی و تخصصی، دارای متنی ساده و روان باشند، تا آموزشگر بتواند با آن ارتباط برقرار نماید. از آن‌جا که هدف اصلی از تهیه این بسته آموزشی، انتقال داده‌ها و مفاهیم مرتبط با ورزش و محیطزیست به شکلی کاربردی و ترویجی می‌باشد، ساختار حاضر به چهار بخش تقسیم شده است. به نحوی که در گفتار اول، مفاهیم پایه محیطزیستی بیان شده است. در گفتار دوم، موضوعات کلیدی در مورد ورزش و محیطزیست تشریح شده‌اند. گفتار سوم، اختصاص به کیفیت محیط و فعالیت‌های ورزشی دارد و در گفتار چهارم، اصول و ضوابط مدیریت ورزشی پایدار بیان شده است. شایان توجه است که اهداف آموزشی قابل انعطاف است و می‌توان آن‌ها را به ضرورت تغییر داد، اما باید توجه کرد که اهداف تعیین شده قابل دسترس باشند. دبیران و مربیان تربیت بدنی می‌توانند با توجه به دانش، تجربه و سلیقه شخصی، از تمرین‌های مشابه و یا متفاوت دیگری نیز برای انتقال بهتر مفاهیم استفاده نمایند.



فعالیت‌های علمی می‌تواند شامل روش‌های کلی همانند داستان، شعر، بازی، آزمایش، نمایش‌های محلی و عروسکی، ایفای نقش، تهیه وسایل کمک آموزشی، روزنامه دیواری، گرفتن عکس، تحقیق و سایر روش‌های فعال آموزش و یادگیری باشد. فعالیت‌ها نیز مانند اهداف انعطاف‌پذیر است. نمونه فعالیت‌های ارایه شده در این بسته آموزشی،

پیشنهادی است و آموزشگر می‌تواند با توجه به شرایط و نیازها و با استفاده از ابتکارات خود و فراگیران در آن تغییراتی ایجاد کند و با فعالیت‌های جدید ابداع کند. اما نباید این نکته را فراموش کرد که فعالیت‌ها برای رسیدن به اهداف است و باید با هم هماهنگ باشند. بدیهی است که امکانات آموزشی، فضا و زمان در دسترس، گروه سنی مخاطبان و سایر عوامل در کیفیت و کمیت آموزش محیطزیستی مؤثر می‌باشند.

باید خاطر نشان ساخت که با توجه به ماهیت فعالیت‌های ورزشی بهتر است تا فعالیت‌های آموزشی مرتبط با ورزش و محیطزیست در قالب برنامه‌های اجرایی و عملی انجام شود تا برای ورزشکاران از جذابیت کافی برخوردار باشد.

مهم آن است که در پایان فعالیت و تمرین‌های هر مبحث، مطمئن باشید که فراگیران، اطلاعات و مهارت‌های لازم را در زمینه پیام‌های اساسی و اطلاعات پشتیبان مورد نیاز کسب کرده باشند.

محدودیت‌های بسته آموزشی

هدف از تهیه این بسته آموزشی، نگارش یک کتاب درسی جامع در زمینه ورزش و محیطزیست نبوده است. هر چند که نگارندگان کوشیده‌اند ارکان اساسی آموزش محیطزیستی و نیز اصول حفاظت از محیط‌های طبیعی را که برای راهنمایی تدوین‌کنندگان برنامه آموزشی و مدرسان لازم است، ارایه کنند تا آنان بتوانند این ارکان را برای اجرای آموزش در موقعیت خاص خود به‌کار برند. امید است که هر استفاده کننده از این مجموعه به تلاش برای افزودن بر اطلاعات اساسی ارایه شده ادامه دهد.

همچنین؛ مولفان اثر حاضر، مدعی ارایه دورنمایی بی‌نقص از مباحث مربوط به ورزش و محیطزیست در جهان نیستند. مسایلی که امروز، در زمینه تخریب محیطزیست و انواع آلودگی‌ها و تهدیدها در فعالیت‌های ورزشی و تفرجی با آن‌ها روبه‌رو هستیم، پیچیده است. این مجموعه آموزشی نقشه راهنمایی برای حفاظت از محیطزیست و طبیعت نیست، بلکه شرح فرآیندهای آموزشی است که مخاطبان را برای مواجهه با پرسش‌های مشکل اجتماعی و محیط زیستی مربوط به مباحث ورزش و محیطزیست آماده کند.

گفتار اول

مفاهیم پایه محیط زیستی

- محیط زیست
- اکوسیستم
- زیستگاه
- آلودگی‌های محیطی
- تنوع زیستی

۱-۱- محیط زیست[1]

محیطزیست، هر آن چیزی است که یک موجود یا مجموعه‌ای از موجودات زنده را احاطه کرده و شامل هر دو عامل طبیعی و انسان‌ساخت می‌شود. انسان همچون تمام گونه‌های دیگر، همیشه در فعل و انفعالات متقابل با محیطزیست خود و شکل‌دهی به آن بوده است.

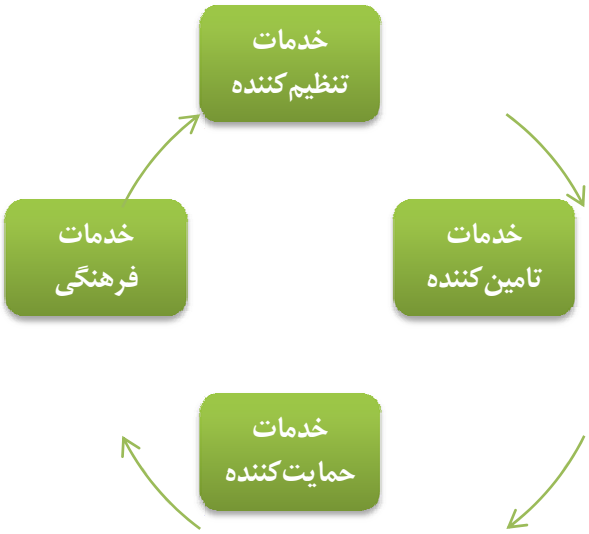
۱-۲- اکوسیستم[2]

یک اکوسیستم، ترکیبی است پویا که از اجتماع موجودات زنده و محیطزیست فیزیکی، شیمیایی و جغرافیایی که در آن زیست می‌کنند، شکل گرفته است. در واقع اکوسیستم محدوده‌ای است که در برگیرنده انواع موجودات زنده و عوامل غیرزنده و اثرات متقابل آن‌ها می‌باشد. همچنین، گونه‌ها به عوامل غیرزیستی محیط نیز وابسته هستند. عواملی نظیر اقلیم، خاک، پستی و بلندی، فضا و نور. از این‌رو، یک اکوسیستم از روابط متقابل میان عوامل زنده و غیرزنده که ویژگی‌های آن را مشخص می‌کند، ساخته شده است.

۱-۲-۱- ارزش‌ها و خدمات اکوسیستم‌ها

اکوسیستم‌ها سطحی از سلسله مراتب اکولوژیکی هستند که فرایندهای کلیدی مانند چرخه‌های آب، کربن، عناصر غذایی و تولید اولیه در آن‌ها شکل می‌گیرد. خدمات اکوسیستم[3] عبارت است از "شرایط و فرایندهایی که از طریق آن اکوسیستم‌های طبیعی و گونه‌هایی که ساختار آن را تشکیل می‌دهند تداوم حیات انسان را تضمین می‌کند".

به‌طور کلی، خدمات ارائه شده توسط اکوسیستم‌ها را می‌توان در چهار گروه اصلی قرار داد که عبارتند از: ۱) خدمات تأمین‌کننده[4] شامل غذا، پوشاک، سوخت، آب، دارو و منابع ژنتیکی؛ ۲) خدمات تنظیم‌کننده[5] شامل تنظیم اقلیم، کنترل آفات و بیماری‌ها، تنظیم چرخه‌های آب، جلوگیری از بلایای طبیعی (توفان و سیل)، تنظیم کیفیت هوا و گرده‌افشانی؛ ۳) خدمات فرهنگی[6] شامل زیباسازی و اماکن تفرجگاهی؛ و ۴) خدمات حمایتی[7] که در برگیرنده تمامی فرآیندهایی است که شکل‌گیری خدمات قبلی را پشتیبانی می‌کند، نظیر چرخه‌های عناصر غذایی، چرخه آب و تشکیل خاک.



شکل ۱. دسته‌بندی کلی از خدمات اکوسیستمی

1 - The Environment
2 - Ecosystem
3- Ecosystem services
4- Provisioning services
5- Regulating services
6- Cultural services
7- Supporting services

۱-۲-۲- تنوع اکوسیستم‌های ایران

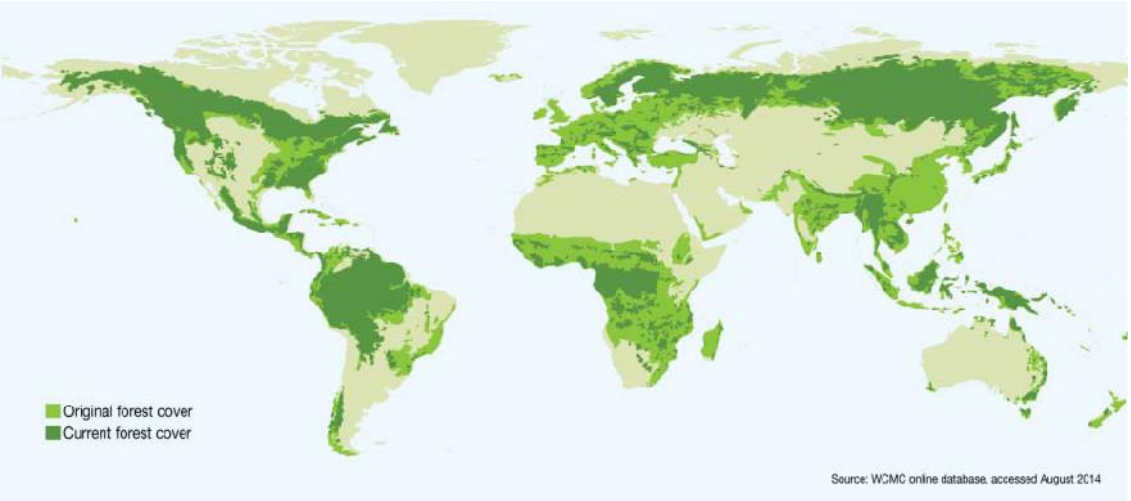
ایران به علت تنوع اقلیم و شکل زمین، دارای تنوع اکولوژیکی بالایی است. میانگین ارتفاع کشور ۱۲۰۰ متر است و از ۲۶- تا بیش از ۵۰۰۰ متر ارتفاع دارد. علاوه بر این دارای ۲۰۰۰ کیلومتر خط ساحلی است و همچنین از نظر اقلیمی دارای مناطق خشک و نیمه‌خشک، مدیترانه‌ای، گرم و مرطوب و نیمه‌مرطوب است. چندین عامل در شکل‌گیری غنای تنوع زیستی نقش دارند. از جمله: میزان بارش، تغییرات دمایی، شکل زمین و ارتفاع از سطح دریا.

تغییرات دمایی در ایران بسیار گسترده می‌باشد، به‌طوری که اختلاف میانگین دمای سالانه نقاط مختلف کشور به ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسد. از سوی دیگر، اختلاف میانگین بارش سالانه نیز در ایران بسیار جالب توجه است، چرا که از حدود ۲۰۰۰ میلی‌متر در شمال ایران (آستارا) تا حتی صفر میلی‌متر در کویر مرکزی ایران متغیر است.

۱-۲-۲-۱- اکوسیستم‌های خشکی

■ اکوسیستم جنگلی

جنگل پهنه کم و بیش وسیعی متشکل از درخت، درختچه و گیاهان علفی و خشبی و جانوران وحشی است. البته تعریف مشخصی از جنگل وجود ندارد. اکوسیستمی که در آن درختان تشکیل‌دهنده فرم رویشی غالب هستند، جنگل نامیده می‌شود. برطبق تعریف سازمان جهانی خواروبار و کشاورزی (فائو)، اکوسیستمی جنگل به‌شمار می‌رود که دارای مساحتی بیش از نیم هکتار بوده و دارای درختان با ارتفاع بیش از ۵ متر باشد و تاج پوشش درختان بیش از ۱۰ درصد باشد. در حدود ۳۰ درصد از سطح کره زمین را جنگل‌ها پوشانده‌اند. در طی سه قرن گذشته مساحت جنگل‌های جهان در حدود ۴۰ درصد کاهش یافته است. جنگل‌ها تأمین کننده ۵۰۰۰ نوع کالای تجاری مختلف هستند.

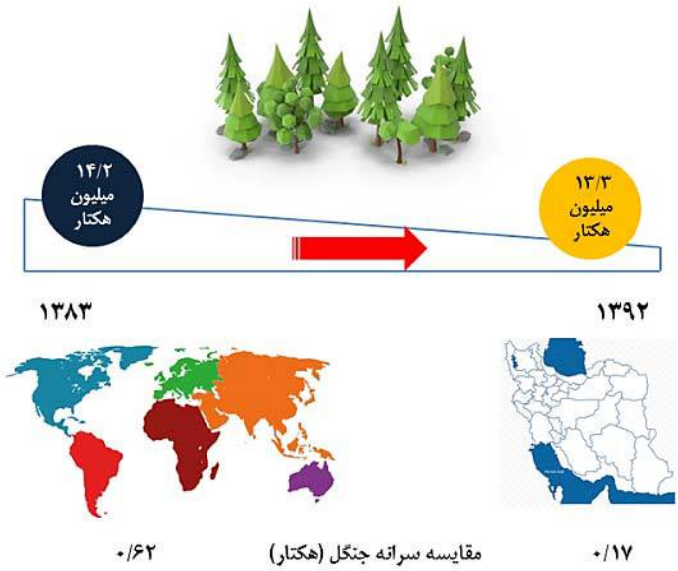


شکل ۲. نقشه پوشش جنگلی جهان

(رنگ سبز روشن، وضعیت جنگل‌های جهان در گذشته و رنگ سبز تیره، وضعیت فعلی جنگل‌های جهان را نشان می‌دهد)

۲۱ مارچ (۲ فروردین ماه) به‌عنوان روز جهانی جنگل‌ها نام‌گذاری شده است.

بر اساس آخرین گزارش وضعیت محیطزیست ایران، مساحت جنگل‌های طبیعی کشور در سال ۱۳۸۳ بالغ بر ۱۴/۲ میلیون هکتار (۸/۸ درصد مساحت کشور) بوده است که مشتمل بر جنگل‌های انبوه، نیمه‌انبوه و تنک بدون احتساب بیشه‌زارها و درختچه‌زارها می‌باشد. در سال ۱۳۹۲ مساحت جنگل‌های طبیعی کشور به ۱۳/۳ میلیون هکتار کاهش یافته است.



شکل ۳. مقایسه مساحت جنگل‌های کشور در دو بازه زمانی و تطبیق سرانه فعلی جنگل در ایران و جهان

سهم هر ایرانی از اراضی جنگلی، ۰/۱۷ هکتار است که در مقایسه با سرانه جهانی (۰/۶۲ هکتار) نشانگر فقر و کمبود شدید کشور در این زمینه است.

ـ اکوسیستم جنگل‌های خزری

جنگل‌های خزری دارای رطوبت زیاد، ارتفاع متغیر، تنوع زیستی بالا با زیستگاه‌های متراکم می‌باشند (برخلاف جنگل‌های معتدل خزان‌کننده دیگر). در این جنگل‌ها رشد گیاه بسیار سریع است. احیاء و بازسازی آن بسیار خوب است. رشد زیرین در این نوع از جنگل مشاهده می‌شود، یعنی در فصل پاییز که خزان می‌شود. گیاهان زیرین شروع به رشد می‌کنند. این جنگل‌ها تنها جنگل‌های باقی‌مانده از دوران سوم زمین‌شناسی هستند.

شکل ۴. جنگل‌های هیرکانی؛ یکی از کهن‌ترین جنگل‌های جهان هستند.

منطقه هیرکانی به خاطر غنای زیستی پوشش گیاهی خود معروف است. ۴۴ درصد از کل گیاهان ایران در این منطقه هستند که البته رویشگاه‌های غیرجنگلی و همچنین نواحی تالابی و ساحلی، مراتع و نواحی مرتفع را نیز در بر می‌گیرد. در مجموع ۸۰ گونه درخت بومی و ۱۷ تیپ گیاهی عمده و اصلی از محدوده هیرکانی گزارش شده است.

این جنگل‌ها محدود به اراضی جلگه‌ای جنوب خزر و شیب‌های شمالی البرز تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر می‌باشند. گستره این جنگل‌ها در غرب از تالش شروع شده و تا پارک ملی گلستان در شرق گرگان ادامه پیدا می‌کند. در حال حاضر، پایین دست‌ترین و کم‌ارتفاع‌ترین نواحی این جنگل‌ها به کلی پاک‌تراشی شده و اراضی زراعی (محصولاتی چون پنبه، چای، برنج، مرکبات و گندم) جایگزین آن‌ها شده است. از جنگل‌های هیرکانی تعداد ۵۸ گونه پستاندار گزارش شده است

که در این میان پلنگ و بزکوهی به ترتیب در معرض خطر و آسیب‌پذیر می‌باشند. علاوه بر این، گونه‌های دیگری چون تشی، خرس قهوه‌ای، گراز و شغال در اکثر مناطق جنگل‌های هیرکانی یافت می‌شوند. پراکنش مرال و شوکا نیز محدود به نواحی مرتفع و مناطق حفاظت شده‌ای است که تعارضات انسانی کمتری دارد. در محدوده جنگل‌های هیرکانی حداقل تعداد ۱۸۰ گونه پرنده و ۳۱ گونه خزنده وجود دارد. تنوع دوزیستان در منطقه هیرکانی غنی نیست و تاکنون تعداد ۹ گونه دوزیست از این منطقه گزارش شده است. سمندر غارزی ایران، سمندر تاجدار جنوبی، وزغ معمولی و قورباغه درختی نمونه‌هایی از گونه‌های دوزیست منطقه هیرکانی است.

ـ جنگل‌های ارسباران

این جنگل‌ها، کوه‌های منتهی‌الیه غرب کشور در شمال آذربایجان و جنوب رودخانه ارس را در برگرفته‌اند. درختانی نظیر: زغال‌اخته، اسپیره، بارانک، هفت‌کول، تلکا، آق پالت، ممرز، افرای هیرکانی، سرخدار و سماق از درختان و درختچه‌های شاخص این جنگل‌ها به‌شمار می‌روند. میزان بارندگی در منطقه ارسبارانی به ۵۵۰ میلی‌متر و حتی تا ۳۰۰ میلی‌متر می‌رسد. این جنگل‌ها به شدت تخریب یافته‌اند و در سه دهه اخیر از وسعت و کیفیت آن‌ها به شدت کاسته شده است.

جنگل‌های ارسباران که در سال ۱۳۵۵ به عنوان یک منطقه حفاظت شده و ذخیره‌گاه زیست‌کره از سوی سازمان یونسکو مطرح شده، در حدود ۵۰ سال قبل دارای ۲۵۰ تا ۳۰۰ هزار هکتار جنگل بوده است که متأسفانه هم اکنون به ۱۶۴ هزار هکتار کاهش یافته است.

شکل ۵. نمایی از جنگل‌های ارسباران

ـ جنگل‌های زاگرس

برخی منابع، قدمت جنگل‌های بلوط زاگرس را ۵۵۰۰ سال ذکر کرده‌اند. ایجاد و گسترش جنگل در این ناحیه به دلیل بارندگی‌های ناشی از استقرار سیستم مدیترانه‌ای و دریای سیاه بوده و از ناحیه سردشت آذربایجان‌غربی تا فیروزآباد فارس امتداد دارد.

دو کارکرد مهم جنگل‌های بلوط زاگرس، حفاظت آب و خاک است که با توجه به غالب بودن آب و هوای خشک و نیمه‌خشک در کشور از اهمیتی انکارنشدنی برخوردار می‌باشد؛ آن‌چنان که هر نوع سرمایه‌گذاری حفاظتی و احیایی را توجیه‌پذیر نشان می‌دهد. جنگل‌های زاگرس با توجه به زادآوری محدود و پایین، جزو جنگل‌های حفاظتی و حمایتی قرار می‌گیرند.

شکل ۶. جنگل‌های زاگرس در استان ایلام

جنگل‌های زاگرس از اجتماعات بلوط نیمه‌خشک تشکیل شده‌اند. جنگل‌های زاگرس از گونه‌های پهن‌برگ خزان‌کننده با گونه غالب بلوط تشکیل شده و کف‌پوش آن‌ها به دلیل نور کافی استپ‌های علفی را به وجود آورده‌اند.

۷ فروردین؛
روز پاسداشت و حفاظت از جنگل‌های بلوط زاگرس

ـ اکوسیستم جنگل‌های مانگرو

جنگل مانگرو یا مانگال، اصطلاحی متداول در توصیف اجتماعی از درختان و درختچه‌های متنوع در ناحیه جزر و مدی سواحل گرمسیری شور تا لب‌شور است.

جنگل‌های مانگروی ایران، در ۹ ناحیه از سواحل ۳ استان بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان با وسعتی نزدیک به۱۰۷۰۰ هکتار رشد می‌کنند. نواحی مانگروی ایران به‌عنوان مناطق حفاظت شده انتخاب شد و این در حالی است که از بین ذخایر مانگرو کشور، ۳ ناحیه به عنوان تالاب بین‌المللی و یک منطقه به عنوان ذخیره‌گاه بیوسفری به جهانیان معرفی شده است.

در حال حاضرع جنگل‌های مانگرو حدفاصل جزیره قشم و بندر خمیر به عنوان منطقه حفاظت شده حرا با وسعت ۸۵۶۸۶ هکتار بزرگ‌ترین منطقه تحت حفاظت با رویش مانگرو در کشور محسوب می‌شود.

۲۶ جولای؛
به عنوان روز جهانی حفاظت از اکوسیستم‌های مانگرو نام‌گذاری شده است.

■ اکوسیستم مرتعی

مرتع، وسیع‌ترین اکوسیستم طبیعی ایران است. مرتع سرزمینی است که حداقل مدتی از سال دارای پوشش گیاهی خودرو بوده و با توجه به سابقه چرا، عرفاً مرتع شناخته می‌شود. در واقع مراتع اکوسیستم‌های طبیعی هستند که ویژگی اصلی آن‌ها پوشش گیاهی بومی می‌باشد.

گیاهان غالب مراتع عموماً مشتمل بر گندمیان، شبه‌گندمیان، پهن‌برگان علفی و یا بوته‌ها می‌باشند که برای انواع دام‌ها مناسب هستند. وسعت مراتع کشور به ۸۶/۱ میلیون هکتار می‌رسد.

شکل ۷. مراتع ایران، منبع اصلی تعلیف دام

■ اکوسیستم کوهستانی

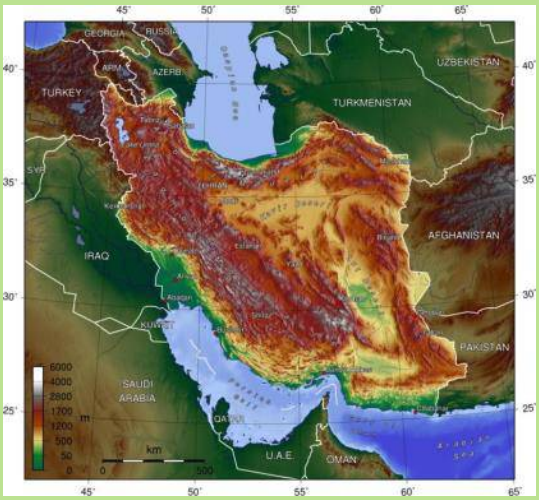
کوهستان‌ها در تمام قاره‌ها، در تمامی عرض‌های جغرافیایی و در تمام انواع بیوم‌های اصلی جهان از بیابان‌های گرم بسیار کم‌آب و خشک و جنگل‌های مرطوب گرمسیری گرفته تا سرزمین‌های قطبی وجود دارند. ارتفاع و شیب به عنوان دو عنصر کلیدی محیط‌های کوهستانی به‌شمار می‌روند. ارائه تعریفی رسمی و جهانی برای کوهستان ساده نیست. ارتفاع مطلق به تنهایی نمی‌تواند برای تعریف کوه معیار کافی باشد. براساس تعریفی ساده مناطقی که دارای ارتفاع بیش از ۳۰۰۰ متر هستند را کوهستان در نظر می‌گیرند. بر این اساس در حدود ۵ درصد از سطح خشکی‌های کره زمین به عنوان کوهستان طبقه‌بندی می‌شوند. نواحی مرتفع؛ نواحی هستند که دارای ارتفاع بیش از ۱۰۰۰ متر می‌باشند. بر این مبنا، ۲۷ درصد از سطح کره زمین کوهستان است که مساحتی بالغ بر ۴۰ میلیون کیلومترمربع را شامل می‌شود.

نیمی از جمعیت جهان به آب اکوسیستم‌های کوهستانی وابسته هستند. تمامی رودخانه‌های اصلی دنیا از کوهستان‌ها سرچشمه می‌گیرند. به‌طور متوسط، کوهستان‌ها در محیط‌های خشک و نیمه‌خشک ۷۰ تا ۹۵ درصد آب شیرین پایین‌دست را فراهم می‌کنند.

شکل ۸. اهمیت و جایگاه کوهستان در زندگی انسان و سایر موجودات به حدی است که سازمان ملل متحد، ۱۱ دسامبر را به عنوان روز بین‌المللی محیط کوهستان معرفی و سال ۲۰۰۲ را به نام کوهستان نامگذاری کرد.

ارتفاع متوسط کشور ایران حدود ۱۲۵۰ متر و ارتفاع متوسط فلات داخلی ایران نزدیک به ۹۰۰ متر است. قسمت اعظم زمین‌های هموار در داخل فلات ایران قرار دارد. بیش از ۷۵ درصد اراضی ایران دارای شیب ۰ تا ۱۵ درصد می‌باشد.

با توجه به معیار ۱۰۰۰ متر که اراضی مرتفع را شامل می‌شود، مساحتی بالغ بر ۱۱۳۹۰۰۰ کیلومترمربع (۶۹ درصد) از کشور مرتفع می‌باشد.



شکل ۹. نقشه تراز ارتفاعی ایران

ـ کوه‌های البرز

کوه‌های البرز (مشتمل بر کوه‌های تالش) همانند کمانی به طول ۱۰۰۰ کیلومتر در جنوب دریای خزر از آستارا تا جاجرم کشیده شده‌اند. کوه‌های تالش، ارتفاعات و برآمدگی‌های کم‌ارتفاع طولانی و باریکی را در برمی‌گیرند که حداکثر ارتفاع آن‌ها به ۳۰۰۰ متر می‌رسد. کوه‌های مرتفع البرز دارای برفچال‌ها و یخچال‌های پایدارند. شیب‌های شمالی کوه‌های البرز تا ارتفاع ۱۰۰۰ متر از جنگل‌های هیرکانی با عناصر شاخصی مانند بلندمازو، انجیلی، ممرز و پلت پوشیده شده است.

ـ رشته کوه‌های زاگرس

این رشته کوه دارای دو منطقه فرعی است: بخش شمال غربی که از مرزهای شمال غربی کشور شروع شده و همانند زنجیری در گستره قزوین، همدان، کرمانشاه کشیده شده است و یک رشته مناطق مرتفع را به وجود آورده که میانگین ارتفاع آن‌ها از سطح دریا بین ۲۰۰۰–۱۵۰۰ متر تغییر می‌کند. بخش دوم عموماً دارای جهت شمال غربی– جنوب شرقی بوده و به موازات یکدیگر کشیده شده‌اند و از بوشهر به سمت شرق به صورت کمانی تغییر مسیر داده و تا بندرعباس و هرمز ادامه می‌یابند.

بررسی مهره‌داران زاگرس نشانگر آن است که در این محدوده، ۶۱ گونه پستاندار متعلق به ۵۰ جنس از ۲۳ خانواده و ۷ راسته وجود دارد. از پستانداران شاخص زاگرس می‌توان به پلنگ، شنگ، قوچ و میش، خفاش نعل‌اسبی بزرگ و بال

بلند، خفاش نعل‌اسبی کوچک، کل و بز، سنجاب ایرانی، خرس قهوه‌ای، کفتار، سیاه‌گوش و گرگ اشاره کرد. در محدوده زاگرس تاکنون تعداد ۲۰۶ گونه پرنده مورد شناسایی قرار گرفته است. از گونه‌های شاخص پرندگان می‌توان به کبک دری، هما، عقاب طلایی، دلیجه کوچک، پلیکان پاخاکستری، بحری، سنگ‌چشم پیشانی سفید، لک‌لک سفید، کشیم بزرگ، جی‌جاق، دارکوب سرسرخ، اردک سرسفید، عقاب خال‌دار بزرگ و دال اشاره کرد. در این منطقه بیش از ۵۰ گونه مارمولک، ۳۰ گونه مار و ۲ گونه لاک‌پشت زیست می‌کنند. از این میان گونه سوسمار یاسوجی، دو زیرگونه لاسرتای پرینسپس زاگرس و لاک‌پشت برکه‌ای فارس، بومی انحصاری ایران هستند. از گونه‌های شاخص خزندگان در این محدوده می‌توان به لاک‌پشت برکه‌ای خرزی، لاسرتای پرینسپس، گکوی پلنگی غربی، گرزه مار، مار قیطانی و مار چلیپر اشاره کرد. به لحاظ تنوع دوزیستان، مناطق کوهستانی و نیمه‌کوهستانی زاگرس دارای تنوع بی‌نظیری از سمندرها، قورباغه‌ها و وزغ‌هایی است که به‌طور عمده بوم‌زاد رشته کوه زاگرس (اندمیک زاگرس) هستند. از گونه‌های شاخص دوزیستان زاگرس می‌توان به سمندر کوهستانی لرستان، سمندر کوهستانی کردستان، قورباغه درختی، قورباغه مردابی، وزغ بی‌گوش لرستان و وزغ رنگارنگ اشاره کرد. بررسی گونه‌های ماهیان منطقه زاگرس نشان می‌دهد که برخی از گونه‌های باارزش اقتصادی، ورزشی، تزئینی و برخی گونه‌های بومی انحصاری ایران در منطقه زاگرس مرکزی قرار دارند به نحوی که بیشتر گونه‌های ماهی بومی انحصاری آب‌های شیرین ایران در این منطقه قرار دارند.

■ اکوسیستم بیابانی

بیابان غالباً به مناطقی اطلاق می‌شود که میزان بارندگی سالانه آن کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر باشد (گاهی ۲۰۰ و گاهی ۳۰۰ میلی‌متر نیز عنوان شده است). وسعت مناطق بیابانی به‌طور تقریب ۲۱ میلیون کیلومترمربع است. سطحی معادل با ۳۵ درصد از کره زمین از اراضی بیابانی پوشیده شده است. در جهان ۱۳ بیابان عمده و وسیع وجود دارد که بیابان‌های ایران نیز یکی از ۱۳ منطقه بیابانی جهان به‌شمار می‌رود. گرم‌ترین آن‌ها صحرای آفریقای شمالی و سردترین آن‌ها صحرای گبی مغولستان است. دشت لوت و دشت کویر بر روی هم شامل منطقه وسیعی است که در قسمت شرقی و مرکزی ایران واقع شده است. در مناطق شدیداً بیابانی ایران، میزان بارندگی هرگز از ۱۰۰ میلی‌متر در سال تجاوز نمی‌کند که آن هم توزیع نامنظمی دارد و آنچه که می‌بارد نیز به سرعت تبخیر می‌شود.

۱-۲-۲-۲- اکوسیستم‌های آبی

■ اکوسیستم تالاب

تعریف کنوانسیون رامسر از تالاب به شرح ذیل می‌باشد:

> «مناطق مردابی، مرغزاری، تورب‌زاری یا آبی چه طبیعی و چه مصنوعی، دائمی یا موقتی، با آب ساکن، جاری شیرین، لب‌شور یا شور شامل آن دسته از آب‌های دریایی که عمق آب در هنگام جزر از ۶ متر تجاوز نکند».

در واقع هر منبع آبی در شمول این تعریف قرار می‌گیرد. به علاوه، دریاها، کرانه‌ها و نوار ساحلی دریاها، جزایر و بعضی از مناطق دریایی با ویژگی‌های خاص را نیز شامل می‌شود. این تعریف کفه‌های صخره‌ای، بسترهای علفی دریایی، مناطق ساحلی، کفه‌های گلی، مانگروها، رودخانه‌ها، مصب‌ها، آب‌های شیرین، باتلاق‌های جنگلی و مشجر، دریاچه‌ها، مرداب‌ها و دریاچه‌های شور را نیز در بر می‌گیرد.

۲ فوریه (۱۴ بهمن)؛
روز جهانی تالاب‌ها نام‌گذاری شده است.

تالاب‌ها دارای ارزش‌ها و کارکردهای متعددی هستند. تفرج و گردشگری، جذب رسوبات و تصفیه آلودگی‌ها، تولید انرژی، بانک ژن، جنبه‌های زیبایی‌شناختی، کارکردهای اجتماعی و فرهنگی، مزایای اقتصادی، حفاظت در برابر نیروهای طبیعی، نگهداری مواد مغذی، تامین آب، حمل و نقل آبی و تنوع زیستی.

■ اکوسیستم رودخانه‌ای

حدود ۷۰ درصد از وسعت کشور ما فاقد رودخانه دائمی است و اکوسیستم‌های رودخانه‌های موجود در کشور نیز وضعیت مناسبی به لحاظ پارامترهای فیزیکی- شیمیایی ندارند.

■ اکوسیستم‌های دریایی

دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل وجود منابع تأمین انرژی به ویژه سوخت‌های فسیلی (نفت و گاز)، تأمین مواد غذایی و پروتئینی و همچنین از دیدگاه حمل ونقل دریایی، پتانسیل و ارزش اقتصادی بالایی دارند. کشور ما نیز با ۱۷۲۲ کیلومتر خط ساحلی در خلیج فارس و دریای عمان و ۸۵۰ کیلومتر خط ساحلی دریای خزر از این مزایا برخوردار است.

ـ دریای خزر

دریای خزر که گاهی با نام دریاچه خزر هم از آن نام برده می‌شود، با طول تقریبی ۱۲۰۰ کیلومتر و عرض متوسط ۳۲۰ کیلومتر و مساحت ۴۳۸۰۰۰ کیلومتر مربع و حجم ۷۷۰۰۰۰ کیلومتر مکعب بزرگ‌ترین دریاچه جهان است.

کم‌عمق‌ترین ناحیه این دریاچه ۲۵ متر در منطقه شمالی است و عمیق‌ترین مناطق در قسمت مرکزی و جنوبی واقع شده است که در بعضی از مناطق جنوبی ۹۰۰ الی ۱۰۰۰ متر عمق دارد. عمق این دریا از شمال به جنوب افزایش می‌یابد. سواحل این دریا جمعاً ۶۳۷۹ کیلومتر است که حدود ۹۲۲ کیلومتر آن در خاک ایران واقع شده است. این دریا ۲۸ متر پائین‌تر از سطح اقیانوس‌ها است و بنابراین هیچ گونه خروجی از این دریا وجود ندارد.

در تقویم کشور، ۲۱ مرداد روز ملی دریای خزر نام‌گذاری شده است.

تاکنون بیش از ۲۰۰۰ گونه در دریای خزر شناسایی شده است. ماهیان در حدود ۱۰۰ گونه و ۱۷ خانواده را شامل می‌شوند. ۲ گونه از مارها، ۳۱۲ گونه پرنده و تنها یک گونه پستاندار (فک خزری) در دریای خزر وجود دارند. ماهیان مهم‌ترین فون این اکوسیستم آبی به شمار می‌آیند.

ـ خلیج فارس و دریای عمان

آب‌های گرم خلیج فارس با وجود حاکم بودن شرایط سخت محیطی نظیر شوری بالا، همچنان یکی از مناطق پربار و حاصل‌خیز دریایی با ذخایر متعدد آبزیان در منطقه اقیانوس هند به‌شمار می‌رود.

وجود زیستگاه‌های متعدد و گسترده در آن، همراه با موجودات گیاهی و جانوری متفاوت، شرایط ویژه و خاصی را در این محیط حساس و شکننده ایجاد کرده است. تخمین زده می‌شود که بیش از ۳ تا ۵ هزار گونه از انواع مختلف آبزیان، به جز ماهیان، در آن وجود داشته که هر یک در محیط و کنج اکولوژیک خاص خود به‌سر می‌برند.

تعداد پستانداران خلیج فارس و دریای عمان ۱۴ گونه عنوان شده است که مشتمل بر نهنگ‌ها، دلفین‌ها، پورپویز بی‌باله و یک گونه گاو دریایی است. پرندگان آبزی خلیج‌فارس و دریای عمان مشتمل بر ۱۲۰ گونه می‌باشد. زیستگاه‌های عمده پرندگان خلیج فارس مشتمل بر جزایر، خورها و مصب‌ها، نواحی کشندی و جنگل‌های حرا می‌باشد. ۵ گونه لاک‌پشت دریایی در آب‌های خلیج فارس و دریای عمان زیست می‌کنند. ماهیان خلیج فارس (با احتساب تنگه هرمز و منطقه مرزی خلیج عمان) ۹۰۷ گونه در قالب ۱۵۷ خانواده می‌باشد. تعداد ۱۳ گونه به عنوان گونه‌های بومزاد یا اندمیک (بومزاد) خلیج فارس معرفی و تایید شده‌اند که به لحاظ گسترش جغرافیایی منحصر به حوضه داخلی خلیج فارس می‌باشند.

از سواحل خلیج فارس و دریای عمان تعداد ۲۵۶ گونه خرچنگ گزارش شده است. علاوه بر این در سواحل دریای عمان از راسته ده‌پایان (این راسته شامل خرچنگ‌های شکم دراز، خرچنگ آب شیرین، میگوها و خرچنگ‌های پهن است) تعداد ۱۲۱ گونه گزارش شده است. تاکنون تعداد ۸ گونه اسفنج از جزایر فارور و هنگام و۳ گونه اسفنج از جزیره هرمز گزارش شده است. از شاخه مرجان‌ها یا کیسه‌تنان، تاکنون تعداد ۲۷ گونه از صخره‌های مرجانی خلیج فارس جمع‌آوری شده است.

۱۰ اردیبهشت؛ روز ملی خلیج فارس نامگذاری شده است.

۱-۳- زیستگاه[1]

زیستگاه بخشی از زیست‌کره یا زمین است که یک گونه خاص بتواند به‌طور موقت یا دائم در آن زندگی کند. زیستگاه مجموعه‌ای از منابع (غذا و پناه) و شرایط محیطی (متغیرهای غیرزیستی نظیر دما و متغیرهای زیستی نظیر رقبا و صیادان) است که حضور، بقاء و تولیدمثل یک جمعیت را تعیین می‌کند. در واقع زیستگاه به مناطقی گفته می‌شود که برای جانوران غذا و پناه تأمین می‌کند. جایی که یک موجود زنده زندگی می‌کند، زیستگاه آن به‌شمار می‌رود. زیستگاه شرایط و منابع کافی را برای زیست و تولیدمثل جمعیت یک گونه فراهم می‌کند. تنوع محیطی بر ساختار اکوسیستم‌ها و اجتماعات گونه‌های موجود در آن تأثیرگذار است. برعکس، اکوسیستم‌ها نیز خود باعث حفظ تنوع و ناهمگنی این محیط‌ها می‌شوند. گونه‌های گیاهی و جانوری هر دو بر محیط‌زیست خود اثرگذار هستند، به ویژه در شرایطی که گونه غالب باشد. به‌طور مثال، سوزنی‌برگان خاک را اسیدی می‌کنند. خاک جنگل‌های خزان‌کننده یا برگ‌ریز امکان رشد گیاهان در زیر درختان را فراهم می‌کند. در حالی که در جنگل‌های سوزنی‌برگ خاک برای رشد گیاهان در زیر درختان بسیار اسیدی است.

یکی از دلایل اصلی از دست رفتن گونه‌ها و کاهش تنوع زیستی که در حال حاضر شاهد آن هستیم تخریب، زوال و از هم گسیختگی (تکه‌تکه شدن) زیستگاه‌ها به خاطر فعالیت‌های بشر است. در طی صد سال گذشته بسیاری از زیستگاه‌های طبیعی به منظور تأمین نیازهای غذایی انسان به‌طور مداوم تغییر یافته و به اراضی قابل کشت تبدیل شده‌اند. برآورد شده است که ۳۵ درصد از جنگل‌های مانگرو جهان از بین رفته و بیش از ۷۰ درصد جنگل‌های بکر اندونزی قطع شده‌اند. علاوه بر این، زیستگاه‌ها به دلیل عبور جاده‌ها، خطوط ارتباطی و خطوط لوله نفت و گاز دچار از هم گسیختگی و تکه‌تکه‌شدگی شده‌اند. زیستگاه‌هایی که مورد حفاظت قرار می‌گیرند باید از نظر اندازه و تعداد به حد کافی بزرگ و متنوع باشند و نیز باید فراوانی مناسبی از گونه‌ها را به همراه نیازهای‌شان پوشش دهند. علاوه بر این، باید یکپارچگی اکولوژیک این زیستگاه‌ها نیز حفظ شود.

1 - Habitat

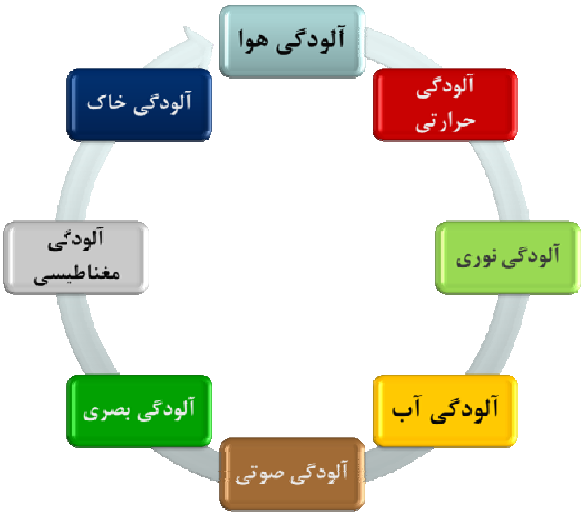
برای پرندگان و جوندگان پهنه‌های تغذیه‌ای فصلی وجود دارد، برای پروانه‌ها و وزغ‌ها دالان‌های مهاجرتی و برخی زمان‌ها مسیرهای مهاجرتی وجود دارد. به‌طور مثال، مسیرهای مهاجرتی نهنگ‌های خاکستری در حدود بیست هزار کیلومتر را پوشش می‌دهد که هر ساله این پستانداران این مسیر را بین اراضی تغذیه‌ای و نواحی زادآوری خود طی می‌کند.

شکل ۱۰. هر گونه جانوری یا گیاهی، زیستگاه منحصربه‌فرد خود را دارد. بسیاری از گونه‌ها بر اثر تخریب و یا تغییر زیستگاه دچار آسیب‌های جدی و جبران‌ناپذیری می‌شوند.

۱-۴- آلودگی‌های محیطی

در چند سال اخیر، جنبه‌های تغییر کیفی و آلوده شدن منابع آب، هوا و خاک بسیار افزایش یافته است. آلودگی عبارت است از آمیخته شدن یک یا چند ماده در آب، خاک و هوا به‌طوری که کیفیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آن محیط را برای انسان، گیاهان، جانوران، آثار و ابنیه مضر سازد.

استفاده وسیع از کودها و آفت‌کش‌ها از یک‌سو و رهاسازی گسترده فاضلاب‌های شهری و صنعتی که به انواع مواد شیمیایی مضر از جمله شوینده‌ها و فلزات سنگین آغشته هستند و همچنین فعالیت‌های بسیار گسترده صنعتی و کشاورزی که با تولید پسماند و پساب‌های حاوی مواد نفتی و هیدروکربنی و انواع آلاینده‌ها همراه هستند، از سوی دیگر، زمینه‌های تهدید منابع آب، هوا و خاک را گسترده‌تر کرده است. در نتیجه، این مواد آثار نامطلوب و زیان‌باری را بر محیط‌زیست و حیات جانوری و گیاهی برجا می‌گذارند.



شکل ۱۱. انواع آلودگی‌های رایج در اکوسیستم‌ها

در مورد محیط‌زیست دریایی هم مشکلات فراوان است. اقیانوس‌ها و دریاها بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را پوشانده‌اند. رهاسازی پسماندهای شهری و صنعتی، در اکوسیستم‌های گوناگون، سبب آلودگی محیطی و نیز آسیب جدی به تنوع زیستی می‌شود.

انسان از آب‌های شیرین بهره‌برداری بی‌رویه می‌کند. حدود ۴۰ درصد از نیاز پروتئین نیمی از جمعیت کشورهای در حال توسعه، از طریق دریا تأمین می‌شود. در حالی که فعالیت‌های انسان، محیطزیست دریایی را به خطر انداخته است، درباره آلودگی مناطق ساحلی و وضعیت دریاهای جهان، نگرانی شدیدی وجود دارد. تنها ۲/۵ درصد از آب‌های کره زمین آب شیرین هستند که عمدتاً (بیش از ۶۸ درصد) در یخ‌ها و توده‌های قطبی محبوس شده و یا در زیرزمین (حدود ۳۰ درصد) قرار دارند و فقط در حدود ۱ درصد از این میزان (به شکل آب‌های سطحی) قابل دسترس بشر است.

۱-۵- تنوع زیستی[1]

سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد (UNESCO) تنوع زیستی را چنین تعریف می‌کند:

> تنوع زیستی در برگیرنده تمامی اشکال حیات است: موجودات زنده شامل حیوانات، گیاهان و موجودات ذره‌بینی، زیستگاه‌های آن‌ها، اکوسیستم‌هایی که این موجودات به آن‌ها تعلق دارند و در آن نقش ایفا می‌کنند و همچنین بیوم‌ها و واحدهای بزرگ جغرافیایی که به‌واسطه اقلیم شکل گرفته‌اند.

شکل ۱۲. هر ۶۰ ثانیه، یک گونه از بین می‌رود.

از بین ۱/۸ میلیون گونه موجود در کره زمین، تعداد ۱۱۶۱۷۷ گونه توسط اتحادیه جهانی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و از این تعداد بیش از ۳۱ هزار گونه در معرض خطر انقراض قرار دارند که ۲۷ درصد از کل گونه‌های ارزیابی شده می‌باشند.

1 - Biodiversity

گفتار دوم

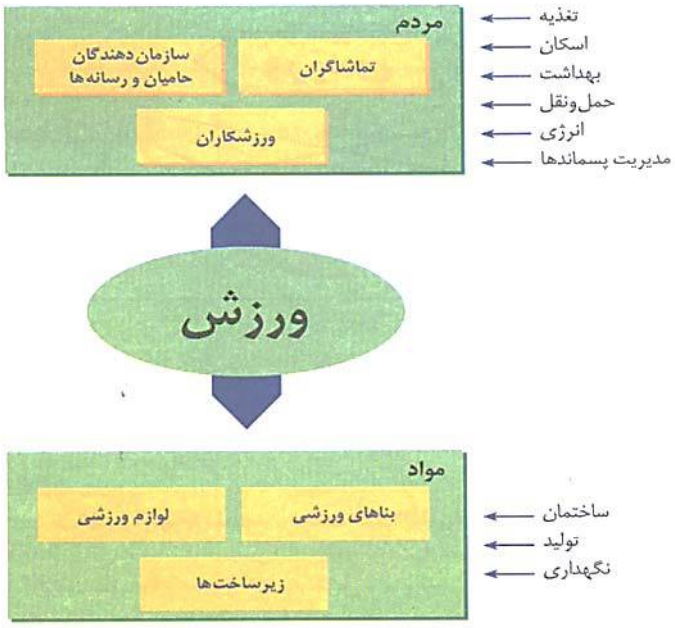
موضوعات کلیدی

- ارتباط میان ورزش و محیط‌زیست
- تاریخچه ورزش و محیط‌زیست
- ابعاد محیط‌زیستی رویدادهای ورزشی

۲-۱- ارتباط میان ورزش و محیط‌زیست

ورزش، شامل فعالیت‌هایی در سطوح گوناگون است. محدوده آن بسیار گسترده بوده و از افرادی که به‌طور اتفاقی و به‌ندرت فعالیت‌های ورزشی را انجام داده و آموزش می‌بینند تا ورزشکاران حرفه‌ای، از باشگاه‌های کوچک تا فدراسیون‌های بین‌المللی، از رقابت‌های محلی تا مسابقات قهرمانی و رویدادهای بزرگی مانند بازی‌های المپیک را در برمی‌گیرد. امروزه از ورزش به عنوان نوعی از فعالیت‌های جسمی و ذهنی یاد می‌شود که در قالب تفریح و تندرستی و از طریق باشگاه‌ها، انجمن‌ها و دیگر سازمان‌ها، افراد بسیاری را در زیر چتر خود گرد می‌آورد. اما مانند بسیاری دیگر از فعالیت‌های انسانی، پتانسیل آسیب زدن به محیطزیست را نیز دارا است. از سوی دیگر، محیطزیست آلوده و ناسالم نیز از توانایی اثرگذاری بر سلامت و راندمان ورزشکاران برخوردار است. در حقیقت، مفاهیم ورزش و محیطزیست دارای ارتباطی متقابل بوده و باید به‌طور همزمان مورد توجه قرار گیرند.

ورزش کردن شامل مراتب متنوعی است از: یک سازمان نظام‌یافته، لوازم و تجهیزات ورزشی، تدارکات و حامیان مالی، رسانه‌ها و البته ورزشکاران و افرادی که یک فعالیت ورزشی را کم و بیش به‌صورت مشتاقانه انجام می‌دهند. تمامی جوامع انسانی به محیطزیست وابسته هستند، به‌طوری که خدمات متعددی از سوی اکوسیستم‌ها به جوامع انسانی ارایه می‌شود که می‌تواند شامل بقا و حتی ورزش باشد. در مورد برخی از انواع ورزش‌ها، همانند ورزش‌های زمستانی، ورزش‌های آبی و یا سایر فعالیت‌ها در فضای آزاد، وجود رابطه مستقیم با محیطزیست مشهود است.



شکل ۱۳. فعالیت‌ها و نیازهای ناشی از رویدادهای ورزشی

اما حتی ورزشکارانی که اساساً در محیط سرپوشیده رقابت می‌کنند نیز به هوای پاک، تغذیه مناسب و پایدار، آب و هوای قابل پیش‌بینی برای تمرین و بهینه‌سازی عملکرد احتیاج دارند. ورزش مدرن؛ در ارتباط نزدیک و دوسویه با محیطزیست است و تاثیر آن بر مسائل مرتبط با رفاه اقتصادی و جامعه معنی‌دار است. هر نوع فعالیت ورزشی تحت تاثیر مکان و شرایط محیطزیستی خاصی قرار دارد. قوانین حاکم بر ورزش؛ تعیین می‌کنند که در یک رویداد ورزشی، محیطزیست و ساختارهای انسانی چگونه می‌توانند به ایجاد شرایط عادلانه برای همه کاربران در آن رویداد یا بازی‌ها کمک کنند. اگر قرار است که ورزش همچنان به نیازهای انسانی پاسخ بدهد، بدون بررسی و تعهد همه‌جانبه به پایداری نمی‌تواند این کار را انجام دهد، و این بالاترین مساله محیطزیست است.

توسعه ورزش، چه برای اهداف عمومی و چه اهداف خصوصی، نیازمند توجه ویژه به سلامت و رفاه محیطزیست و تاثیر آن بر بهبود زندگی اقتصادی و اجتماعی مردم امروزی و نسل‌های آتی است. هر زمان که یک مکان عمومی برای ورزش یا فعالیت‌های تفریحی اختصاص یابد، مسائل پایداری همانند آب و هوای پاک، زمین و دفن پسماند از عوامل مهم مرتبط با برنامه‌ریزی و طراحی هستند. به‌طور مثال، مجموعه‌ای مهم از معیارها برای پیشنهاد میزبانی برگزاری

بازی‌های المپیک در یک منطقه مطرح است که شامل حفاظت محیطزیستی و ارزیابی جنبه‌های هواشناسی می‌باشد. اما این مورد، تنها یک نمونه از ارتباط بین ورزش و پایداری و الزام رهبران ورزشی و عموم برای شناخت و توجه به این بُعد ورزش است.

محققان و مشتاقان ورزش می‌دانند که ورزش و محیطزیست به یکدیگر مرتبط هستند. ورزش بر محیطزیست تاثیرات مختلفی دارد. به‌طور مثال، ساخت زمین‌های جدید گلف یا تسهیلات ورزشی جدید بر اکوسیستم تالاب‌های اطراف تاثیر جدی دارد، زیرا سطح آب ذخیره شده را پایین می‌آورد. این امر اکوسیستم را مختل کرده یا به شدت تغییر می‌دهد. روان‌آب‌های آلوده به قارچ‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها وارد جریان‌های اطراف، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها می‌شوند و بر رشد ماهیان، پرندگان و حشرات تاثیر می‌گذارند. با ادامه استفاده زمین از سوی ورزش‌ها و تسهیلات مرتبط به آن‌ها، سکونتگاه‌های طبیعی گیاهان و حیوانات از بین می‌روند. امروزه، برخی از زمین‌های گلف، دارای گواهینامه آدوبون[1] برای حفاظت از حیات‌وحش هستند و در حالی که گلف‌بازان بر روی این زمین‌ها بازی می‌کنند، ممکن است بوقلمون، لاک-پشت و حتی پلنگ در معرض انقراض فلوریدا[2] را مشاهده کنند. ورزشگاه آمریکن ایرلاینز[3] که میزبان تیم میامی‌هیت[4] در مسابقات NBA است، از سوی شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC)[5] به دلیل راهکارهای پایداری محیطزیستی از جمله تکیه بر انرژی تجدیدپذیر، بازیافت گسترده و ممانعت از استفاده موارد شیمیایی در نگهداری از ساختمان که ممکن است آب محلی را آلوده کنند، تجلیل شده است.

با وجود این موفقیت‌ها و به‌رغم افزایش آگاهی در مورد روابط بین طراحی تسهیلات و تلاش برای جبران تاثیرات محیطزیستی ورزش، محیطزیست تاثیر زیادی بر ورزش دارد که در مقیاسی تقریباً بزرگ‌تر نمود می‌یابد. به‌طور مثال، عملکرد ورزشکاران به دلیل کیفیت نامطلوب هوا پایین می‌آید. کارشناسان بیان کردند که پایین بودن کیفیت هوا، نرخ تهویه و تنفس دماغی- دهانی را افزایش می‌دهد که باعث کم شدن عملکرد ورزشکار می‌شود. برخی از محققان این نکته را بررسی کردند که چطور ورزشکاران المپیکی دارای آسم، با چالش‌های بیشتری نسبت به ورزشکاران غیرآسمی، مواجه می‌شوند. یعنی زمانی که کیفیت‌ها پایین است، همه ورزشکاران تحت تاثیر قرار می‌گیرند، اما آن‌هایی که آسم دارند، بیشتر و زودتر تحت تاثیر قرار می‌گیرند.

تاثیر آلودگی هوا بر رقابت بین‌المللی در دوی استقامت پیش از بازی‌های المپیک و پارالمپیک ۲۰۰۸ پکن، مورد بررسی قرار گرفت. پکن قبل از بازی‌ها به عنوان یکی از آلوده‌ترین شهرهای دنیا شناخته می‌شد. دانشمندان علوم جوی که شاخص‌های هوا را اندازه‌گیری می‌کردند، به این نتیجه رسیدند که سطوح آلودگی ذرات معلق و ازن در هوای پکن در تابستان بیش از میزان استاندارد است. در نتیجه، چندین دونده از حضور در رقابت‌های المپیک ۲۰۰۸ انصراف دادند.

رعدوبرق نیز ورزشکاران را تهدید می‌کند، به‌ویژه ورزشکارانی که در فضای باز تمرین می‌کنند باید از این خطر آگاه باشند. رعدوبرق تاثیرات مختلفی همانند شوک الکتریکی، حمله قلبی و تنفسی دارد که نیازمند فوریت‌های پزشکی است، و یا تاثیرات بلندمدت، همانند اختلال خواب و اختلال سیستم‌های عصبی یا آسیب‌های مرگبار[6]. ورزشکاران شرکت‌کننده

1- Audubon-certified
2- Endangered Florida Panther
3- American Airlines Arena
4- Miami Heat
5- United States Green Building Council
6- Cooper, 1980; Cooper & Marshburn, 2005; DeFranco, Baker, DaSilva, Piasecki, & Bach, 2008; Hendler, 2005; Lopez & Holle, 1986; Maghsoudi, Adyani, & Ahmadian, 2007; Watson, Lopez, & Holle, 1994

در مسابقات ورزشی که در تابستان و در محیط‌های کوهستانی مانند توردو فرانس و اولترا تریل مونت‌بلان[1] برگزار می‌شوند، در معرض حملات رعدوبرق هستند، چرا که بیشتر این رخدادها در بعد از ظهرهای تابستان به وقوع می‌پیوندد. به‌طور کلی، کیفیت محیطزیست می‌تواند اثرات قابل توجهی بر زیرساخت‌های ورزشی و سلامت و راندمان ورزشکار داشته باشد. زنان و مردان ورزشکار ممکن است به‌واسطه شرایط محیطزیستی همانند کیفیت هوا و آب متاثر شده و یا در معرض مواد خطرناک قرار بگیرند. تغییرات اقلیمی و از دست رفتن فضاهای طبیعی، شرکت در فعالیت‌های ورزشی را دشوار می‌سازد. مثال‌های ذیل معمولی‌ترین مواردی هستند که طی آن مشکلات محیطزیستی، ورزش را متاثر می‌سازند.

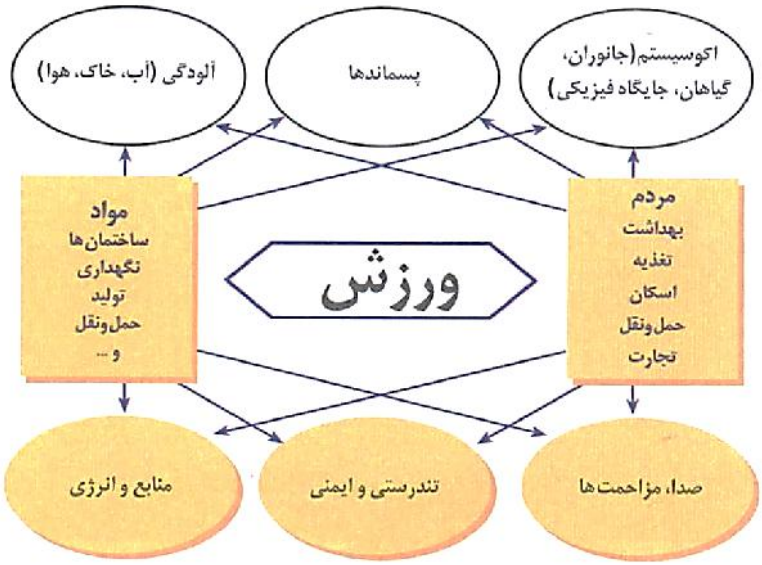
- آلودگی هوا ممکن است سبب بیماری‌های تنفسی و اختلال در تنفس شود.
- کیفیت هوا در محیط سرپوشیده می‌تواند سبب واکنش‌های فیزیولوژیکی شدید شود.
- آفت‌کش‌ها می‌توانند سبب واکنش‌های فیزیولوژیکی شدید شوند.
- آلودگی آب و حضور باکتری‌های بیماری‌زا (پاتوژن‌ها) می‌تواند سبب واکنش‌های فیزیولوژیکی شدید شود.
- آلودگی صوتی می‌تواند سبب مشکلات در شنوایی و استرس شود.
- قرار گرفتن در معرض دود سیگار، موجودی اکسیژن مورد نیاز برای بدن را کاهش خواهد داد.
- آسیب لایه ازن موجب افزایش تابش اشعه ماوراءبنفش و مشکلات پوستی از جمله سرطان می‌شود.
- تغییر اقلیم و الگوهای غیرقابل پیش‌بینی و ناملایم آب و هوایی ممکن است حضور در فعالیت‌های ورزشی را دشوار سازد. نظیر بالا رفتن خط تراز برف قابل اتکا و تخریب پیست‌های اسکی.
- نابودی تنوع زیستی و آسیب به زیستگاه‌ها می‌تواند منتهی به نابودی مناطق طبیعی مناسب برای تمرینات ورزشی شود.

هرگاه فردی در یک فعالیت ورزشی حضور پیدا کند، تاثیری بر محیطزیست خواهد گذاشت. تجهیزات و تاسیسات ورزشی همگی «جای پای اکولوژیکی» از خود بر جای می‌گذارند. ساخت‌وساز و مدیریت تاسیسات و اداره کردن یک رویداد ورزشی انرژی مصرف کرده و می‌تواند به آلودگی هوا و انتشار گازهای گلخانه‌ای و تولید مواد زاید، همچنین آسیب به لایه ازن، نابودی زیستگاه‌ها و تنوع زیستی، فرسایش خاک و آلودگی آب کمک کند.
برخی از راه‌های معمول که ورزش محیطزیست را متاثر می‌سازد، عبارتند از:

- تغییر در اکوسیستم‌های شکننده و یا مناظر طبیعی منحصربه‌فرد برای مقاصد ورزشی.
- آلودگی صوتی و نوری ناشی از فعالیت‌های ورزشی.
- مصرف منابع غیرقابل تجدید (سوخت، فلزات و غیره).
- مصرف بیش از حد منابع طبیعی (آب، چوب، کاغذ و غیره).
- انتشار گازهای گلخانه‌ای و آلودگی هوا از طریق مصرف برق و سوخت.
- آسیب به لایه ازن (ناشی از مواد خنک‌کننده).
- آلودگی خاک و آب ناشی از مصرف سموم و آفت‌کش‌ها.
- فرسایش خاک طی عملیات ساخت‌وساز و یا به‌واسطه حضور تماشاچیان و گردشگران ورزشی.
- تولید مواد زاید و پسماند ناشی از ساخت و ساز تاسیسات، و یا به‌واسطه حضور تماشاچیان و گردشگران.

1- Tour de France and the Ultra Trail du Mont Blanc

به‌طور بالقوه، ورزش می‌تواند اثرات متنوعی، از اثرات ناچیز گرفته تا خسارت‌های عمده، بر اکوسیستم‌ها ایجاد کند. اساساً مقیاس و اهمیت اثر ایجاد شده به نوع و ابعاد رویداد ورزشی وابسته است.



شکل ۱۴. اثرات بالقوه رویدادهای ورزشی بر محیط‌زیست

انواع اثرات ایجاد شده توسط رویدادهای ورزشی، شامل موارد ذیل می‌باشد:

الف) اثرات کوتاه‌مدت

اثرات کوتاه‌مدت در هنگام مسابقات رخ می‌دهند. به‌طور مثال؛ آلودگی صدا یا آلودگی هوای محلی، ناشی از یک رویداد ورزشی خاص، جزو اثرات کوتاه‌مدت هستند.

ب) اثرات بلندمدت

اثرات بلندمدت پس از پایان یافتن مسابقات نیز ادامه دارند؛ این اثرات می‌توانند ناشی از تجهیزات یا زیرساخت‌های باقی‌مانده باشند. همچنین افت کیفیت خاک نیز از جمله اثرات بلندمدت به‌شمار می‌آید.

پ) اثرات مستقیم

اثرات مستقیم توسط تجهیزات و افرادی که به‌طور مستقیم در رویدادهای ورزشی حضور دارند، ایجاد می‌شود.

ت) اثرات غیرمستقیم

اثرات غیرمستقیم ناشی از زیرساخت‌های تازه تاسیس برای برگزاری مسابقات می‌باشند، اما به‌طور مستقیم به فعالیت‌های ورزشی مرتبط نیستند. به‌طور مثال؛ جاده‌ها و پل‌های جدید. کاهش جاذبه‌های یک ناحیه و فشار انسانی قابل ملاحظه بر روی آن (به‌طور مثال؛ افزایش گردشگری)، نیز شامل اثرات غیرمستقیم می‌گردد.

در هر صورت، سه نوع از اثرات به‌طور ویژه‌ای با رویدادهای ورزشی در ارتباط می‌باشند:

- تمرکز زیاد افراد در زمانی کوتاه و در مکانی محدود؛
- افزایش فعالیت‌های ورزشی در زمان و مکان (هر مکانی که در گذشته دارای چنین سابقه‌ای نبوده است)؛
- اثرات غیرمستقیم ناشی از ورزش، اغلب مشابه اثرات ناشی از صنعت گردشگری می‌باشد.

هم اکنون افکار عمومی بر روی مسائل محیط‌زیستی حاصل از رویدادهای بزرگی مانند بازی‌های المپیک متمرکز شده است، این در حالی است که توجه کمی به دیگر فعالیت‌های ورزشی و رویدادهایی که به‌طور منظم و توسط عده زیادی

از مردم انجام می‌شوند، معطوف می‌گردد. اثرات رویدادهای بزرگ مهم‌تر بوده و بیشتر قابل رویت هستند، اما فعالیت‌های روزانه نیز می‌تواند به‌واسطه حضور تعداد زیادی از مردم اثرات منفی بر محیط‌زیست داشته باشد.
هرگاه رویدادها، تجهیزات و اماکن ورزشی (زیرساخت‌ها، جاده‌ها، جایگاه‌های طبیعی و...) تشکیل یک جاذبه گردشگری را بدهند، در آن صورت؛ ورزش می‌تواند با گردشگری در ارتباط باشد.

فهرست روبه‌رو شامل موضوعات محیط‌زیستی می‌باشد که تاکنون چه در هنگام برگزاری رویدادهای ورزشی و چه در سازماندهی آن‌ها، شناسایی شده‌اند:

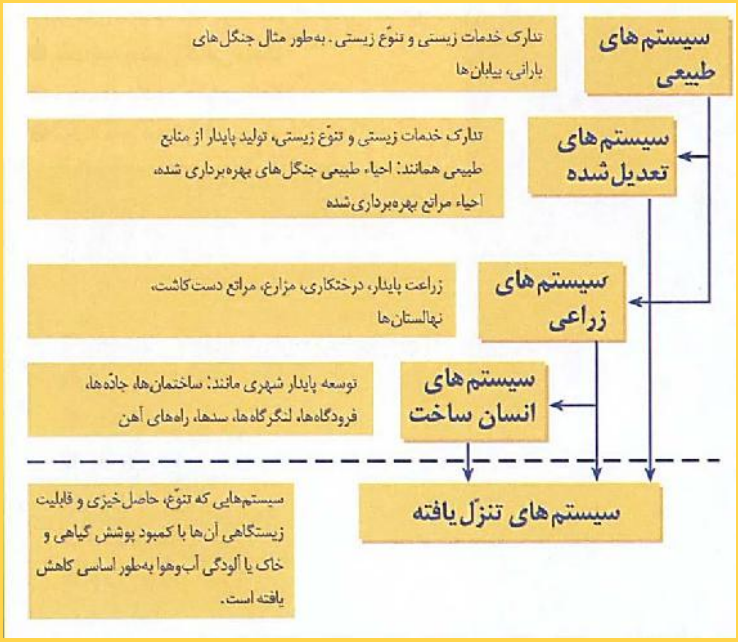
- محافظت از اکوسیستم‌ها؛
- حفاظت از تنوع زیستی؛
- کاربری سرزمین و چشم‌انداز (طراحی منظر)؛
- آلودگی‌های محیطی؛
- مدیریت منابع و پسماند؛
- تندرستی و ایمنی؛
- عدم ایجاد مزاحمت؛
- حراست از میراث فرهنگی.

در ادامه، موارد بالا مورد بررسی قرار می‌گیرند.

۲-۱-۱- محافظت از اکوسیستم‌ها

همان‌طور پیشتر بیان شد، یک اکوسیستم، مجموعه‌ای است پیچیده و پویا از جوامع گیاهی، حیوانی، میکروارگانیزم‌ها و محیط غیرزنده اطراف آن‌ها و اثرات متقابلشان که همانند مجموعه مرتبطی در داخل یک محیط فیزیکی معین قرار گرفته‌اند. تمام اعضای اکوسیستم جهانی (کره زمین) به یکدیگر وابسته بوده و بر دیگری اثر می‌گذارند. هیچ بخشی از اکوسیستم جهانی مجزا از بخش‌های دیگر نبوده، و هیچکدام توانایی اثرگذاری، بدون تأثیرپذیری از دیگران را ندارند.

اکوسیستم‌ها در زمان‌های طولانی تغییر می‌کنند، اما این تغییر طبیعی بوده و طبق الگوهای تکراری شناخته شده‌ای رخ می‌دهد. در زمان برگزاری رویدادهای ورزشی در یک اکوسیستم، افراد، تجهیزات ورزشی و زیرساخت‌های مختلفی آن اکوسیستم را در برمی‌گیرند. بنابراین اثرات ایجاد شده زمانی بیشتر می‌شود که آن مکان، یک جایگاه طبیعی یا منطقه‌ای بکر که در ارتباط کمتری با مخلوقات بشری بوده، در نظر گرفته شده باشد.



شکل ۱۵. رده بندی وضعیت اکوسیستم‌ها

فعالیت‌های ورزشی را می‌توان از لحاظ نوع اکوسیستمی که به عنوان مکان برگزاری بازی‌ها در نظر گرفته می‌شود، و همچنین اثرات وارد بر آن‌ها به دسته‌های ذیل تقسیم‌بندی کرد:

الف) فعالیت در سیستم‌های انسان‌ساخت (فضای باز و فضای بسته)

این مورد اشاره دارد به انجام ورزش در مکان‌های محصور و احداث شده، همانند استادیوم‌ها، زمین‌های تنیس، سالن‌های ورزشی یا استخرهای شنا. در مناطق شهری، اماکن ورزشی به نوعی منشاء مزاحمت به‌شمار آمده و توانایی ایجاد مشکلات محیط‌زیستی همانند دیگر فعالیت‌های شهری را دارا می‌باشند (مواد زائد، پساب، انرژی).

ب) فعالیت‌های کم‌اثر در اکوسیستم‌های طبیعی (دوچرخه‌سواری کوهستان، سوارکاری، ورزش‌های آبی)

به فعالیت‌های ورزشی اشاره دارد که در مناطق طبیعی و جایگاه‌هایی که نیاز به ایجاد تغییرات اساسی در اکوسیستم ندارند، انجام می‌شود. در این حالت، اثر حاصل بیشتر ناشی از حضور تعداد زیاد ورزشکارانی می‌باشد که رفتارهای آن‌ها با محیط‌زیست هیچگاه دوستانه نیست.

پ) فعالیت‌های پراثر بر اکوسیستم‌های طبیعی(پیست‌های اسکی آلپ، سورتمه‌سوری)

به فعالیت‌های ورزشی اشاره دارد که در مناطق طبیعی و جایگاه‌هایی که نیاز به ایجاد تغییرات اساسی و یا تخریب اکوسیستم دارند، انجام می‌شود. تجهیزات و استفاده‌کنندگان سبب ایجاد خسارت‌های وسیعی به کل اکوسیستم می‌شوند. ورزش به شکل‌های گوناگون می‌تواند سبب تخریب یا تغییر اکوسیستم شود. همانند:

- قرارگیری تاسیسات ورزشی و یا برگزاری رویدادهای ورزشی در داخل و یا نزدیکی مناطق حفاظت شده (به‌واسطه ساختمان‌ها و تجهیزات) سبب فشار انسانی شدید بر اکوسیستم و زیستگاه‌ها خواهد شد.
- احداث پیست‌های اسکی از طریق پاک‌تراشی درختان، جنگل‌زدایی، تغییر وضعیت شیب‌ها، فشرده شدن و فرسایش خاک.
- احداث مسیرها و جاده‌های دسترسی به‌واسطه تغییر مسیر آب‌ها، کاهش پایداری خاک و جداسازی قلمرو جانوران به‌وسیله ایجاد موانع.
- احداث تاسیسات و تجهیزات ورزشی می‌تواند سبب تخریب پوشش گیاهی، ایجاد آلودگی صوتی و افت کیفیت زیستگاه جانوران و در نتیجه کاهش تنوع زیستی گردد.

شکل ۱۶. انجام آفرود و انواع مسابقات رالی (اتومبیل‌رانی و موتورسواری) در اکوسیستم‌های طبیعی می‌تواند سبب وارد آمدن خسارت‌های فراوان به زیستگاه‌ها و اکوسیستم شود.

توضیح شکل: نرخ فرسایش خاک در ایران ۴ برابر متوسط جهانی و هزینه فرسایش در ایران معادل ۱۴ برابر درآمد ناخالص ملی است.

۲-۱-۲- حفاظت از تنوع زیستی

برخی از فعالیت‌های ورزشی به‌طور مستقیم با حیات‌وحش در ارتباط هستند. از قبیل: سوارکاری، چوگان، سورتمه‌رانی با سگ و شترسواری. البته در این میان، انواعی از فعالیت‌های تفرجی نیز وجود دارند که جانوران بخش جدایی‌ناپذیر آن هستند، هر چند که نمی‌توان آن‌ها را به عنوان ورزش در نظر گرفت، همانند: سگ‌دوانی، گاوبازی، نبرد سگ‌ها، بازی خروس جنگی، شکار و صید، پرندگان شکاری (قوش‌بازی[1])، انواع ماهیگیری، دام‌گذاری، شکار تفریحی و ... . نکته حایز

1- Hawking

اهمیت این است که ضروری است تا در تمامی موارد، حقوق حیوانات رعایت شده و از شکنجه دادن و آسیب وارد کردن به آن‌ها خودداری شود.

اسب، از دیرباز با انسان همراه بوده است. در جنگ، شکار و صید، معیشت، تجارت، کشاورزی و مهاجرت. سوارکاری و چوگان نیز از جمله مهمترین ورزش‌های مبتنی بر اسب هستند. نگهداری و مراقبت از این حیوان مستلزم به‌کارگیری اصول پیچیده و دقیقی است. عدم رعایت شرایط مناسب و در نظر نگرفتن استانداردهای ایمنی و بهداشتی، منجر به وارد آمدن آسیب به این گونه ارزشمند خواهد شد. امروزه، قوانین و مقررات متعددی در زمینه نگهداری و استفاده از اسب در فعالیت‌های ورزشی وضع شده است.

شتر نیز همانند اسب، یکی از گونه‌های جانوری است که از دیرباز و پس از اهلی شدن، به خدمت انسان در آمده است. در برخی از کشورهای عربی از این حیوان در مسابقات ورزشی استفاده می‌شود. همچنین در گردشگری و طبیعت‌گردی نیز از این گونه بهره برده می‌شود. خستگی‌ناپذیری و مقاومت شتر نسبت به شرایط خشک اقلیمی، نباید بهانه‌ای برای وارد آوردن فشار مضاعف بر این گونه باشد.

شکل ۱۷. مسابقه شترسواری در مصر

شکل ۱۸. مسابقات سورتمه‌رانی با سگ در آلاسکا

شکل ۱۹. مسابقه سگ‌های تازی در استرالیا

سگ‌ها نیز در مسابقات ورزشی و تفریحات گوناگون حضور دارند. از مناطق برفی تا مناطق خشک و بیابانی از آن‌ها استفاده می‌شود. در مورد این گونه نیز رعایت اصول اخلاقی و حرفه‌ای الزامی است. باید خاطر نشان کرد که در چند دهه گذشته، پرورش اسب و سگ ویژه مسابقات ورزشی حرفه‌ای به یک صنعت تبدیل شده است.

ماهیگیری از جمله ورزش‌ها و تفریحات کهن است که با روش‌ها و با ابزار گوناگون انجام می‌شود. صید انبوه و عدم توجه به توان بازپروری گونه‌ها می‌تواند در بلندمدت آثار زیان‌باری را برای اکوسیستم هدف و حیات گونه مورد نظر در برداشته باشد.

وارد آمدن فشار بر اکوسیستم، کاهش جمعیت آبزیان، اختلال در روند تخم‌گذاری و لانه‌گزینی، تهدید گونه‌های در معرض انقراض، تخریب زیستگاه، رهاسازی پسماند در اکوسیستم‌های آبی از جمله مهمترین پیامدهای ماهیگیری ناپایدار هستند.

امروزه نوع خاصی از ماهیگیری به نام "**بگیر و ول‌کن**[1]" کاربرد دارد که آثار نامطلوب آن کمتر است. در این روش، گونه آبزی صید می‌شود، ولیکن کشته نمی‌شود، بلکه تنها اندازه‌گیری و تصویربرداری می‌شود و پس از ثبت رکورد مجدداً رهاسازی می‌شود. البته نمی‌توان از زخمی نشدن جانور و آسیب ندیدن آن اطمینان داشت.

شکل ۲۰. مسابقه فوتبال فیل‌ها در تایلند

شکل ۲۱. بازی پرندگان شکاری (قوش‌بازی) تفریح مورد علاقه برخی از کشورهای عربی

1 - Catch and Release

شکل ۲۲. بسیاری از تفریحات مرتبط با حیوانات به عنوان اقداماتی غیرقانونی معرفی شده‌اند که به شکل غیرمجاز انجام می‌شوند.

در سال ۱۳۹۲، حدود ۱۲۱۵ شکار غیرمجاز پستانداران، بیش از ۳۰۰ مورد زنده‌گیری و ۵۱۲۹ شکار غیرمجاز پرنده در ایران رخ داده که در این رابطه نیز ۶۰۸ سلاح غیرمجاز و ۶۰ مورد سلاح جنگی از متخلفین ضبط شده است.

گاوبازی، یک نمایش سنتی است که در کشورهایی همچون اسپانیا، پرتغال، بخش‌های جنوبی فرانسه و بعضی از کشورهای آمریکای لاتین (مکزیک، کلمبیا، اکوادور، ونزوئلا و پرو) انجام می‌شود. در بعضی از کشورها همچون پرتغال، کشتن گاوها در زمین نمایش غیرقانونی است که اصطلاحاً به آن «**گاوبازی غیر خونین**» می‌گویند. ناگفته نماند که در این مدل گاوبازی هم، گاو از درد و فشار بسیار زیادی رنج می‌برد و معمولاً پس از اتمام نمایش و ترک محل نمایش کشته می‌شود.

به تازگی، نوع خاصی از گاوبازی در کشور هندوستان نیز ابداع شده است!

- سالانه ۱۳۳۰۰ گاو وحشی در مسابقات رسمی گاوبازی کشته می‌شوند (معادل ۳۶ گاو در روز).
- هر سال بیش از ۲۰۰ اسب در مسابقات گاوبازی کشته می‌شوند که معمولاً به دلیل حمله گاو و شاخ زدن آن می‌باشد. بسیاری از اسب‌ها به دلیل مسابقات گاوبازی از صدمات بسیار جدی رنج می‌برند.
- در حالی که گاوبازی هنوز در بسیاری از بخش‌های اسپانیا قانونی است، اما این ورزش در کاتالونیا و جزایر قناری کاملاً ممنوع است. گاوبازی در بسیاری از مناطق فرانسه ممنوع شده اما در بخش‌هایی از جنوب این کشور همچنان قانونی است.
- قطب‌های اصلی گاوبازی در اروپا، سالانه درآمدی حدود ۶۰۰ میلیون پوند دارند.
- نظرسنجی‌های اخیر، نشان می‌دهد که عموم مردم با گاوبازی مخالف‌اند. ۸۹٪ از مردم بریتانیا حاضر نیستند که به یک نمایش گاوبازی بروند. ۶۷٪ از مردم اسپانیا به گاوبازی علاقه‌ای ندارند و در فرانسه، ۶۹٪ از مردم با گاوبازی و درآمدهایی که از آن حاصل می‌شود مخالف‌اند.

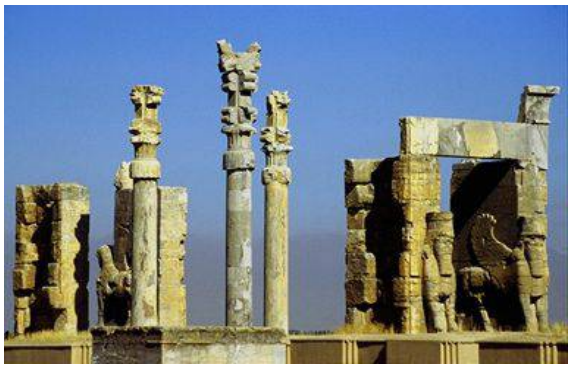
دامنه تفریحات و سرگرمی در بسیاری از مناطق جهان به سمت استفاده نابخردمندانه از گونه‌های جانوری کشیده شده است. شاید در برخورد اول، این قبیل تفریحات جذاب و سرگرم‌کننده به نظر بیایند، ولیکن با نگرشی عمیق‌تر می‌توان جنبه‌های ناپسند و ناراحت‌کننده را نیز در آن‌ها دریافت.

امروزه، کمپین‌ها و پویش‌های مردمی متعددی در سرتاسر جهان علیه این قبیل تفریحات به راه افتاده است که مورد استقبال و حمایت بسیاری از چهره‌های مشهور سیاسی، ورزشی و هنری قرار گرفته‌اند.

۲-۱-۳- حراست از میراث فرهنگی

جوامع محلی به دلیل دانش‌های ویژه و تجربه‌های سنتی خویش، دارای نقشی اساسی در اجرای مدیریت محیطزیست و توسعه پایدار می‌باشند. هویت، فرهنگ و علایق آن‌ها باید در نظر گرفته شود و نباید از مشارکت آن‌ها در اجرای توسعه پایدار ممانعت به‌عمل آورد. به همین منظور، هنگام سازماندهی یک رویداد ورزشی یا ساخت تجهیزات و اماکن ورزشی، این جنبه باید در نظر گرفته شود. بنابراین باید تلاش‌هایی در جهت حفظ و تقویت ویژگی‌های منحصربه‌فرد محیطزیست طبیعی و میراث فرهنگی منطقه مورد نظر، صورت گیرد. در حقیقت ضروری است که ورزش به‌طور کاملاً درستی در فرهنگ محلی جا افتاده، و یک قالب اجتماعی برای مشارکت جوامع اطراف، نظیر: سازمان‌های محیطزیستی، ساکنان محلی و گروه‌های صاحب امتیاز، قائل باشد. ارزش‌های آن‌ها، دانش اجدادی و اقدامات مدیریتی ذخایر باید مدنظر قرار گیرد. همچنین باید توجه خاصی به محافظت از مناطق، آثار تاریخی و دیگر جنبه‌های باستانی معطوف گردد. جنبه‌های گوناگون میراث فرهنگی عبارتند از:

- کالاها و منابع (آثار، تولیدات محلی، هنرها و صنایع، منابع طبیعی)؛
- دانش سنتی (استفاده و مدیریت منابع محلی)؛
- جنبه‌های اجتماعی (جامعه محلی، ارزش‌ها و فعالیت‌های فرهنگی، مسابقات و ورزش‌های باستانی).



شکل ۲۳. جنبه‌های گوناگون میراث فرهنگی

یک رویداد ورزشی (اعم از مسابقه و یا گردشگری ورزشی) فرصت مناسبی است برای معرفی میراث فرهنگی یک منطقه یا یک کشور. در این میان، جنبه‌های آموزشی و ترویجی زیادی نهفته است.

میراث طبیعی، مکمل میراث فرهنگی است؛ چرا که تنوع طبیعی است که تنوع فرهنگی را رقم می‌زند.

شکل ۲۴. "فرهنگ" دومین رکن منشور المپیک است. به همین دلیل در جنبش المپیک، تاکید بسیار زیادی بر این مقوله شده است.

شکل ۲۵. مراسم افتتاحیه بازی‌های ورزشی بزرگ مقیاس، فرصتی مناسب برای معرفی میراث فرهنگی یک سرزمین است (تصویر راست: افتتاحیه بازی‌های المپیک پکن، ۲۰۰۸؛ تصویر چپ: افتتاحیه بازی‌های آسیایی دوحه، ۲۰۰۶)

میراث طبیعی شکل‌دهنده فرهنگی است که درآن واقع می‌شود و فرهنگی که ناشی از مردمان آن طبیعت است با میراث تعامل می‌کند و به تعریف آن می‌پردازد.

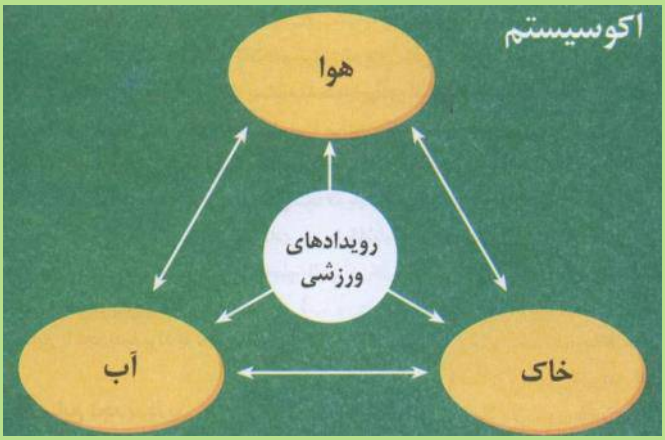
کمیسیون ورزش و محیط‌زیست کمیته بین‌المللی المپیک، از سال ۲۰۱۶ میلادی با عنوان جدید **"کمیسیون پایداری و میراث"** به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

در چند سال اخیر، بنیاد آموزشی، علمی و فرهنگی سازمان ملل متحد به یکی از شرکای اصلی جنبش المپیک تبدیل شده است.

۲-۱-۴- کنترل آلودگی‌های محیطی

آلودگی می‌تواند بر فعالیت‌های اقتصادی اثر گذارده، سبب افت کیفیت اکوسیستم‌ها از جمله منابع طبیعی آن‌ها شود، به سلامت انسان آسیب وارد ساخته و ارزش‌های زیبایی‌شناسی چشم‌اندازها را از بین ببرد. آلاینده‌ها به محض ورود به محیط‌زیست، توسط گیاهان، حیوانات و در نهایت انسان جذب شده و سلامت این موجودات را به مخاطره می‌اندازند.

ورزش فعالیتی است که پسماند (خانگی و خطرناک) تولید کرده، مواد را مصرف می‌کند و می‌تواند عامل بالقوه آلودگی باشد. برخی از تجهیزات و امکانات ورزشی ممکن است حاوی مواد سمی همانند خنک‌کننده‌ها یا کلرین‌ها (به‌طور مثال؛ در استخرهای شنا) باشند.



شکل ۲۶. آلاینده‌ها در هوا، آب و خاک رها می‌شوند.

آب‌ها (آب‌های زیرزمینی و سطحی منابع بالقوه آب آشامیدنی هستند)

- آلودگی آب‌های زیرزمینی از طریق روانآب‌های آلوده به کودها و سموم آفت‌کش که در تعمیر و نگهداری تجهیزات ورزشی (مانند زمین‌های ورزشی) به‌کار می‌روند.
- دفع مستقیم مواد سمی.

هوا

- انتشار گازهای ناشی از حمل و نقل (تجهیزات ساختمانی، دسترسی به مکان‌های ورزشی).

خاک

- آلودگی خاک به علت کاربرد مواد شیمیایی به منظور حذف گیاهان هرز و آماده‌سازی زمین‌های ورزشی.
- آلودگی خاک از طریق مواد زائد خطرناک (صنعتی و ساختمانی).

شکل ۲۷. نمونه‌ای از آلودگی در اکوسیستم‌های طبیعی و انسان‌ساخت که می‌توانند بستری برای فعالیت‌های ورزشی باشند.

۲-۱-۵- مدیریت منبع و پسماند

منابع عبارت‌اند از همه عناصر، کالاها و افرادی که برای رفع نیازهای مردم و کمک به ساخت و حفاظت زیرساخت‌ها به‌کار می‌روند. پسماند؛ تمام موادی است که استفاده مجددی از آن‌ها به عمل نمی‌آید و لازم است که دفع شوند. بنابراین، می‌توان منابع را با جریان ورودی به یک رویداد مقایسه کرد، در حالی که پسماند جریان خروجی آن رویداد می‌باشد. منابع و پسماندها با یکدیگر در ارتباط می‌باشند. مشخص گردیده که کاربرد منابع اغلب اوقات منجر به تولید پسماندی می‌شود که می‌باید تصفیه و یا دفع شود. بهره‌برداری نادرست از منابع، در مشکلات اکولوژیکی رایج در دنیا سهم زیادی داشته است. مقدار انرژی و مواد خام مصرف شده توسط هر فرد به‌طور ثابتی رو به افزایش است که این امر موجب کاهش منابع موجود و افزایش پسماند می‌شود.

به‌طور کلی، منابع به چهار دسته تقسیم می‌شوند: دایمی، تجدیدپذیر، تجدیدناپذیر و بازیافتی.

■ منابع دایمی

منابع نامحدودی هستند که بدون آن که ذخایرشان تهی شود، به‌کار گرفته می‌شوند. همانند: نور و انرژی خورشید، باد و امواج.

■ منابع تجدیدپذیر

این منابع در حالت استفاده پایدار تجدیدپذیرند، نه در حالت استفاده بیش از حد از توان خود پروری‌شان. به‌طوری که توسط فرآیندهای طبیعی مانند رشد (رویش) یا بازیابی (بازسازی) به سطح قبلی خود باز می‌گردند. همانند: چوب و شیلات.

■ منابع تجدیدناپذیر

بهره‌برداری بیش از حد از آن‌ها به تهی‌شدنشان در کوتاه‌مدت یا بلندمدت منجر می‌شود. منابعی مانند سوخت‌های فسیلی و سنگ‌های معدنی که به مقادیر محدودی وجود دارند و فاقد توانایی بازسازی و تولید مجدد پس از بهره‌برداری می‌باشند. همانند: نفت و زغال‌سنگ و ...

■ منابع بازیافتی

در اصل، این منابع کالاهای مصرفی گذشته هستند، که امروزه برای استفاده مجدد از آن‌ها بهره‌برداری می‌شود. به عنوان پیش‌نیاز در فرآیند تولید محصولات جدید به‌کار گرفته می‌شوند. همانند: کاغذ بازیافتی، شیشه بازیافتی و ...

منابع، به اشکال مختلف در فعالیت‌های ورزشی مورد نیاز می‌باشند. از قبیل:

- تغذیه (خوردنی‌ها / نوشیدنی‌ها)، اسکان، آبرسانی و بهداشت؛
- مدیریت مسابقات (خصوصاً کاربرد انرژی و آب)؛
- ساخت و ساز، تعمیر و نگهداری تجهیزات و بناها؛
- حمل و نقل مردم و کالاها (کاربرد انرژی).

گاهی مواقع و در هنگام برگزاری رویدادهای ورزشی، انواع گوناگون پسماند، در مقادیر فراوان، تولید می‌شود:

- پسماند عادی مربوط به رویداد ورزشی، ناشی از تغذیه (ظروف یک‌بار مصرف) یا مربوط به اسکان؛
- پسماند صنعتی یا خطرناک ناشی از فعالیت‌های خاص (مانند محصولات به‌کار رفته در تعمیر و نگهداری و همچنین حمل و نقل) که نیازمند فرآیند تصفیه خاصی هستند.

مشکلات مرتبط با منبع و پسماند در رویدادهای ورزشی

- استفاده بیش از حد از آب، در مقایسه با مقادیر آب موجود (که سبب وارد آمدن فشار به منابع می‌شود).
- انرژی تولید شده با استفاده از منابع تجدیدناپذیر (زغال‌سنگ، سوخت‌های فسیلی و ...).
- حمل و نقل با استفاده از سوخت‌های فسیلی.
- مقادیر بیش از حد پسماند (خانگی و خطرناک) به‌طوری که مدیریت محلی، در جمع‌آوری، انتقال و تصفیه کامل پسمانده‌ها، ناتوان هستند.
- تصفیه نامناسب پسماند سمی ویژه یک ورزش یا تجهیزات و بناها، توان تولید آلودگی را دارا می‌باشد.

۲-۱-۶- اثر بر تندرستی و سلامتی

مخاطرات محیطزیستی می‌توانند اثرات بسیاری بر سلامتی انسان و سایر موجودات زنده داشته باشند. این خطرات ممکن است از لحاظ نوع، شدت و مقدار، بسته به نوع مخاطراتی که مردم در معرض آن‌ها قرار می‌گیرند، سطح تأثیرگذاری آن‌ها و تعداد افرادی که در معرض قرار گرفته‌اند، متفاوت باشند. اغلب اوقات، حضور در طبیعت به مردم کمک می‌کند تا هنگام انجام تمرینات ورزشی لذت برده و احساس خوشبختی کنند. در یک منطقه تخریب شده از لحاظ اکولوژیکی، انجام ورزش‌های معین اگر غیرممکن نباشد، دشوار است. یک محیط ناسالم علاوه بر آن که به ورزشکار آسیب می‌رساند، مانعی است بر سر راه انگیزه‌های فردی برای اولویت بخشیدن به انجام تمرینات ورزشی. اگر محل انجام ورزش نامناسب باشد، بر انجام تمرین‌های ورزشی در فضای باز، اثر نامطلوب می‌گذارد. مانند: پیاده‌روی در شهرهای آلوده به مه ـ دود یا قایقرانی در آب‌های آلوده به عوامل باکتریایی.

منابع بالقوه ایجاد مشکلات تندرستی

- عدم دسترسی به آب آشامیدنی سالم و کیفیت پایین آب آشامیدنی؛
- عدم رعایت اصول اولیه بهداشت؛
- کیفیت پایین هوا (مه ـ دود، کیفیت هوا در مکان‌های سربسته، غلظت بالای ازن و ...)؛
- ورزش‌های آبی در آب‌های آلوده (آلاینده‌ها، باکتری‌ها، مواد شیمیایی سمی، آفت‌کش‌ها و ...)؛
- ورزش در مناطق آلوده (توسط پسماندهای سمی، بقایای سموم آفت‌کش یا فلزات سنگین)؛
- تجهیزات ورزشی خطرناک برای مردم (مانند: پیست‌های اسکی که در اثر جنگل‌زدایی و قطع پوشش گیاهی، امکان وقوع بهمن افزایش یافته است). یا استفاده از موادی که برای انسان مضر است. همانند: مواد خنک‌کننده (مبردها) یا آفت‌کش‌ها و تجهیزات ورزشی که در شرایط نامناسبی نگهداری می‌شوند؛
- دگرگونی و آلودگی جهانی، بر کل اکوسفر تأثیر داشته و انجام ورزش را، اگر نه غیرممکن، که ناراحت‌کننده می‌سازد (کاهش لایه ازن، تغییر اقلیم، انباشت سموم، آلودگی آب و خاک و باران اسیدی).

ورزش در محیط‌های مختلفی چون فضاهای طبیعی یا ساختمان‌هایی که بدین منظور ساخته می‌شوند انجام می‌گیرد. بیشتر ورزش‌ها در مناطق شهری، در فضاهای سبز یا درون اماکن و استادیوم‌ها برگزار می‌شوند.

محیطزیست، تاثیر چشمگیری بر سلامت ورزشکاران و تماشاگران شرکت‌کننده در رویدادهای ورزشی دارد. بنابراین هر چه شرایط محیطزیستی بهبود یابد، سلامت بیشتر آن‌ها تضمین خواهد شد. رعایت نکات بسیاری همانند کنترل سروصدا، برگزاری مسابقات در ساعاتی که هوا کمتر آلوده است و ... در حفظ و ارتقای این سلامت مؤثر است.

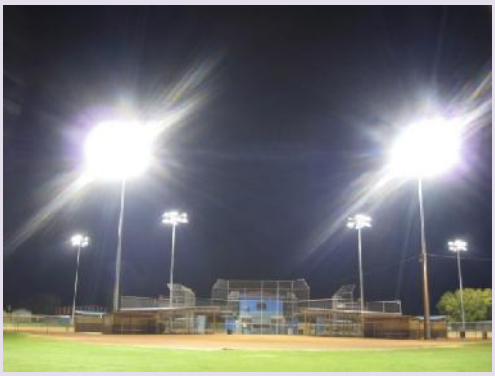
۲-۱-۷- ایجاد مزاحمت

مزاحمت‌ها اثرات محیط‌زیستی نیستند، بلکه بیشتر تهدیدی برای کیفیت زندگی جامعه به‌شمار می‌آیند. گرچه، ممکن است در برخی مواقع بر روی جانوران اثر بگذارند. مزاحمت‌ها، عمدتاً ناراحتی‌های صوتی هستند. اما شامل ارتعاشات و دیگر انواع ناراحتی نیز ممکن است باشند. ورزش می‌تواند مزاحمت‌هایی را تولید کند که برای اکوسیستم‌ها و جوامع مجاور غیرقابل تحمل باشد. این مزاحمت‌ها می‌تواند در یک سطح پیوسته یا متناوب رخ دهد. این حالت در هنگام برنامه‌ریزی و اجرای رویدادهای بزرگ مقیاس نظیر بازی‌های المپیک، جام جهانی فوتبال، مسابقات ارتش‌های جهان و المپیادها بیشتر مشاهده می‌شود.

منابع اصلی ایجاد مزاحمت عبارتند از:

- صدا و ترافیک در هنگام مرحله ساختمانی بناها و تجهیزات ورزشی؛
- صدا و ترافیک ناشی از سازماندهی رویدادهای ورزشی در مقیاس بزرگ (بازی‌های المپیک و یا مسابقات جهانی)؛
- صدا و آلودگی ناشی از برگزاری جشن‌های همگانی پس از رویدادهای ورزشی؛
- صدای ناشی از کاربرد تجهیزات ورزشی که در مناطق مسکونی واقع شده‌اند؛
- آلودگی نوری ناشی از تجهیزات ورزشی (عمدتاً سبب آسیب‌رسانی به سیستم زندگی پرندگان می‌شود و می‌تواند بر کیفیت خواب شهروندان اثر منفی بگذارد).

شکل ۲۸. آلودگی صوتی ناشی از ساخت‌وسازهای ورزشی و ترافیک مرتبط با مسابقات، زمینه‌ساز ایجاد مزاحمت‌های محیطی هستند.



شکل ۲۹. آلودگی نوری یکی از جنبه‌های مزاحمت تلقی می‌شود.

۲-۲- تاریخچه ورزش و محیط‌زیست

موضوع ورزش و محیطزیست از آغاز دهه ۱۹۹۰ بیش از پیش در جنبش المپیک مطرح و مورد توجه قرار گرفته است. در جشن "سده المپیک" که در سال ۱۹۹۴ با نام «کنگره وحدت» برگزار گردید، محیطزیست از محورهای اصلی مورد بحث بود.

این موضوع منجر به شکل‌گیری «کمیسیون ورزش و محیطزیست» در ساختار کمیته بین‌المللی المپیک (IOC[1]) در سال ۱۹۹۵ گردید. تا از این طریق، بر اهمیت پایداری محیطزیستی نیز تاکید شود.

در سال ۱۹۹۶ کمیته بین‌المللی المپیک، مسئولیت ویژه خود را در زمینه ارتقای توسعه پایدار تصدیق کرد و "محیطزیست" را به عنوان رکن سوم منشور المپیک و در کنار "ورزش" و "فرهنگ" در نظر گرفت.

براساس منشور المپیک (۲۰۱۵)؛ یکی از نقش‌های مهم کمیته بین‌المللی المپیک عبارت است از:

«تشویق و حمایت از مسئولیت در قبال مسائل محیطزیستی، ارتقای توسعه پایدار در ورزش و برگزاری مسابقات المپیک براساس آن است».

این تلاش جمعی، منجر به شکل‌گیری ماموریت، اهداف و خطمشی‌های گوناگون شد که بازی‌های آینده را تشویق می‌کند تا تاثیرات محیطزیستی خود را کاهش دهند و در عین حال میراثی مثبت برای دوره‌های بعدی بازی‌های المپیک به یادگار بگذارند. فدراسیون‌های ورزشی، لیگ‌ها و باشگاه‌ها با تمرکز بر روش‌های کاهش تاثیرات محیطزیستی نیز از این مجموعه پیروی کردند. بر این اساس، ملاحظات محیطزیستی از ملاک‌های مهم اعطای میزبانی به شهرهای داوطلب برگزاری بازی‌های المپیک قرار گرفت. کنگره‌های بین‌المللی و منطقه‌ای با موضوع ورزش و محیطزیست برگزار شد و کمیته بین‌المللی المپیک، کمیته‌های ملی کشورها را به ایجاد کمیسیون ورزش و محیطزیست و ترویج اندیشه توسعه پایدار تشویق کرد.

"کمیته بین‌المللی المپیک مراقب آن است تا مسابقات المپیک تحت شرایطی برگزار شود که توجه مسئولانه را به موضوعات محیطزیستی نشان داده و جنبش المپیک را تشویق می‌کند که محیطزیست را در کانون توجه خود قرار دهد و تمامی آن‌هایی را که با جنبش المپیک در ارتباط هستند، راجع به اهمیت توسعه پایدار آموزش دهد.

(بخشی از منشور المپیک)

1 - International Olympic Committee

نقش کمیسیون ورزش و محیطزیست، پشتیبانی از طرح‌های مرتبط با توسعه پایدار در ورزش و همچنین ارایه مشاوره به هیئت اجرایی کمیته بین‌المللی المپیک در خصوص سیاست‌هایی است که باید جنبش المپیک در رابطه با حفاظت از محیطزیست و حمایت از توسعه پایدار در پیش گیرند. به‌علاوه، فعالیت‌های متنوعی را به‌منظور ارتقای سطح آگاهی‌های عمومی درباره اهمیت حفاظت از محیطزیست انجام می‌دهد. این فعالیت‌ها می‌توانند به روش‌ها و اشکال مختلفی صورت گیرند. از جمله سمینارهای منطقه‌ای، انتشار نشریات ویژه در خصوص ورزش و محیطزیست یا تشکیل کنفرانس‌های بین‌المللی. این کمیسیون از سال ۲۰۱۶ میلادی با عنوان جدید "کمیسیون پایداری و میراث" به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

■ تاریخچه فعالیت‌های محیطزیستی در جنبش المپیک و سایر رویدادها

بازی‌های المپیک بیش از هر چیز در مورد ورزش و ورزشکاران است. اما اگر، این بازی‌ها برنامه‌ریزی و مدیریت شوند و به شکلی برگزار گردند که اثرات منفی محیطزیستی آن‌ها به حداقل برسد، در آن صورت، آن بازی‌ها می‌توانند نتایج محیطزیستی مهم و متعددی را نیز در بر داشته باشند. همچنین؛ فرصت ایجاد شده توسط بازی‌ها را می‌توان برای فراهم‌آوردن میراث محیطزیستی پایدار مانند احیاء و بازسازی اماکن و اکوسیستم‌ها، ارتقای آگاهی و توسعه سیاست‌ها و روش‌های مدیریتی پایدار، به‌کار برد.

این‌گونه بازی‌ها می‌توانند اقدامات، فناوری‌ها و تولید محصولات محیطزیستی پایدار را به‌واسطه ارزش آموزشی یک الگوی مناسب، بیشتر ترویج و تسهیل نمایند.

ضروری است تا به این نکته توجه شود که این میراث مثبت می‌تواند جدای از نتیجه رقابت، بر سر میزبانی رخ دهد. به‌طور مثال؛ رقابت بر سر میزبانی بازی‌های المپیک ممکن است در بردارنده ترمیم و بازسازی بخش متروک شهر و فضای باز عمومی برای محل برگزاری مراسم باشد. این نتایج و میراث مثبت از طریق فرآیندهایی که منتهی به بازی‌ها می‌شوند، و از طریق الزامات، سیاست‌ها و اقدامات کمیته بین‌المللی المپیک و نامزدها و کمیته‌های سازماندهی مسابقات حاصل می‌گردند. در ادامه، برخی از اقدامات و فعالیت‌های محیطزیستی که در مسابقات ورزشی انجام شده‌اند، معرفی می‌شوند.

شکل ۳۰. بوم‌پرچم (Eco Flag)

این پرچم نماد تعهد به محیطزیست است. در رویدادهای ورزشی به اهتزاز در می‌آید تا ارتباط میان ورزش و محیطزیست را مورد تاکید قرار دهد و سازمان‌های ورزشی بیشتری را تشویق به درآمیختن محیطزیست در فعالیت‌های خود کند.

۱۹۷۲: در بازی‌های زمستانی ساپورو ژاپن؛ مسابقات به شرطی مورد تائید قرار گرفت که بعد از اتمام بازی‌ها وضعیت محیط به شرایط اولیه بازگردانده شود و به طبیعت اطراف آسیبی وارد نشود.

۱۹۷۲: در بازی‌های المپیک مونیخ؛ مجموعه ساختمان‌ها با پیش‌شرط آن که این مجموعه بعد از بازی‌ها به‌عنوان پارک طبیعی مورد استفاده اهالی شهر مونیخ قرار گیرد، طراحی شد.

۱۹۸۴: در بازی‌های المپیک در لس‌آنجلس، تحقیقاتی انجام شد و مشخص گردید که در اواسط روز غلظت ازن به اوج می‌رسد و تا چند ساعت ادامه می‌یابد.

معمولاً افزایش دمای هوا با افزایش غلظت ازن همراه است که عموماً منجر به مشکلات تنفسی می‌گردد. بنابراین، برنامه مسابقات تغییر کرد و به نحوی طراحی شد که مسابقات در ساعت‌های اوج غلظت ازن برگزار نشود و محل برگزاری نیز در مکانی با میزان ازن کمتر مکان‌یابی شد.

۱۹۸۸: در بازی‌های المپیک سئول ۱۹۸۸، حدود ۱۴ میلیارد دلار صرف بهبود سیستم حمل‌ونقل و محیط‌زیست شهر سئول گردید و یک سیستم جدید مترو و مسیر اتوبوس به همراه ۳۸۹ پارک جدید ایجاد شد. همچنین؛ مبلغ زیادی صرف پاکسازی رودخانه «هان» شد و تلاش‌های زیادی نیز به‌منظور مشارکت مردم و نیز، آگاه‌سازی آن‌ها از مسایل محیط‌زیستی صورت گرفت.

۱۹۹۰: برگزارکنندگان مسابقات سه‌گانه وینترلود[1]، اقدام به برگزاری مسابقه‌ای سبز و دوستدار محیط‌زیست کردند. این مسابقات در پارکی برگزار شد که قوانین مربوط به زباله، عدم خسارت به زیست‌بوم‌های طبیعی و بر هم نزدن نظم و آرامش حیات‌وحش کاملاً در آن رعایت می‌شد. برخی از این قبیل اقدامات عبارت بودند از:

- برنامه‌ریزی دقیق به منظور اجتناب از ورود به نقاط حساس و آسیب‌پذیر پارک،
- اجرای یک برنامه پاکسازی سراسری پس از اتمام بازی‌ها،
- ملزم کردن شرکت‌کنندگان در مسابقات به خودداری از حمل کوله‌های بزرگ،
- استفاده از کاغذهای بازیافت‌شده،
- ممنوعیت روشن نگهداشتن خودروها هنگام توقف در پارکینگ،
- ممنوعیت استعمال دخانیات در آغاز و پایان مسیر مسابقه،
- خرید ملزومات و نیازها به صورت کلی و از مراکز محلی به‌منظور اجتناب از حمل‌ونقل‌های بی‌مورد و بسته‌بندی‌های زاید،
- نصب علایم به روی تابلوهایی از جنس پلاستیک شیاردار که مجدداً قابل استفاده بودند،
- اهدای مدال‌های کوچک و جوایز و هدایای قابل استفاده.

۱۹۹۲: طی برگزاری بازی‌های المپیک بارسلون ورزشکاران و مقامات رسمی کمیته بین‌المللی المپیک به همراه دیگر اعضای این جنبش اقدام به امضای عهدنامه‌ای تحت عنوان «**پیمان کره زمین**» نمودند که بر اساس آن خود را ملزم به حفاظت و حراست از این کره خاکی کردند.

1 - Winterlude Triathelon

همچنین، در این بازی‌ها ۱۵ مکان جدید ساخته شد و ۱۰ مکان موجود بازسازی شدند. برگزاری بازی‌ها سبب بازسازی و توسعه بزرگترین پارک شهر شد که قبلاً به عنوان نمایشگاه بین‌المللی بارسلونا مورد استفاده قرار می‌گرفت. حمل‌ونقل ورزشکاران به‌وسیله قطار، اتوبوس و مینی‌بوس انجام می‌گرفت و مردم شهر بارسلون در خلال روزهای برگزاری بازی‌ها از سیستم حمل‌ونقل عمومی استفاده می‌کردند تا به بهبود ترافیک شهر کمک نمایند.

Barcelona '92

۱۹۹۳: در این سال شهر سیدنی با التزام به پیگیری و توسعه دستورالعمل‌های مهم محیطزیستی، برای میزبانی بازی‌های المپیک سال ۲۰۰۰ میلادی برگزیده شد. در سال ۱۹۹۲، در اثر پیگیری‌های سازمان مردم نهاد "صلح سبز" (Green Peace) بازی‌های سبز سیدنی پیشنهاد شد و مقرر گردید که دهکده بازی‌ها، به گونه‌ای طراحی شود که از انرژی خورشیدی استفاده کند، حافظ منابع زمین باشد، از مواد غیرسمی و بازیافتی استفاده کند، از زمین به‌طور عاقلانه استفاده شود و با استفاده از فن‌آوری‌های دوستدار محیطزیست ساماندهی شود. به همین مناسبت «دستورالعمل محیطزیستی بازی‌های المپیک تابستانی» توسط گروهی از متخصصان صلح سبز جهانی، انرژی‌های جایگزین، سیستم‌های مدیریت زباله، طراحان سازه‌های پایدار، دانشگاهیان و بخش‌های دولتی تهیه شد.
بنابراین، شهر سیدنی با ۲ رای بیشتر از شهر آلوده پکن میزبان بازی‌های المپیک تابستانی ۲۰۰۰ شد و آقای «آنتونیو سامارانش» به عنوان دبیرکل کمیته بین‌المللی المپیک، در سخنانی با اشاره به موفقیت سیدنی در به دست گرفتن میزبانی بازی‌ها، علت اصلی این پیروزی را توجه سیدنی به موضوعات محیطزیستی دانست.

۱۹۹۴: شهر لیل‌هامر در نروژ، با تاکیدی چشمگیر بر وظایف و مسئولیت‌های محیطزیستی، بازی‌های المپیک زمستانی را آغاز کرد. این بازی‌ها استاندارهای جدیدی را برای رویدادهای ورزشی کلان به‌جا گذارده است و این اطمینان را ایجاد نموده تا رویدادهای ورزشی آتی ملزم شوند تا اقدامات محیطزیستی را به عنوان بخشی از تعهدات اصلی در برداشته باشند. مسایل محیطزیستی ابتدا در برنامه‌ریزی و ساخت‌وساز برای بازی‌های المپیک زمستانی لیل‌هامر نروژ، بروز کرد. اهالی نروژ دارای فرهنگ قوی وابستگی به طبیعت هستند که در سنت‌های تاریخی آن‌ها جای داشته و به درون فعالیت‌های ورزشی و تفریحی رسوخ کرده است. آن‌ها همچنین دارای لابی محیطزیستی بسیار قوی هستند که توسط افکار عمومی حمایت می‌شود. به همراه حامیان مالی المپیک، مردم نروژ لابی‌های محیطزیستی ایجاد کردند و ساکنان محلی کمیته برگزاری بازی‌های لیل‌هامر (LOOC) را به شدت تحت فشار گذاشتند تا مسایل محیطزیستی از قبیل حفظ یکپارچگی یکی از پناهگاه‌های پرندگان، جنگل‌تراشی و آلودگی هوا را به‌طور کامل در نظر بگیرند. کمیته مزبور به سرعت به این تشخیص رسید که اتخاذ یک برنامه عمل مشارکتی، این توانایی را دارد تا بازی‌ها را به یک نمایش محیطزیستی بدل کند. محل‌های اسکان و برگزاری در هر جایی که میسر بود از مصالح محلی ساخته شدند، مسیرهای

اسکی دوباره طراحی شدند تا از تاثیر بر جنگل‌های بکر پرهیز شود، و تماشاچیان از میلیون‌ها ظرف قابل بازیافت استفاده کردند.

کمیته برگزارکننده لیل‌هامر، جایزه جهانی ۵۰۰ یونپ را در سال ۱۹۹۴ به جهت برقراری استانداردهای محیطزیستی که در المپیک‌های قبلی رعایت نمی‌شدند، دریافت کرد.

شکل ۳۱. طراحی محیطزیستی و ساخت فضاهای ورزشی با رویکرد سازگاری با اقلیم به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی

بازی‌های المپیک ۱۹۹۴ لیلی‌هامر نروژ با جمعیت حدود ۲۳ هزار نفر برگزار گردید که این تعداد در خلال برگزاری بازی‌ها به ۱۰۰ هزار نفر افزایش یافت و فشار چشمگیری بر محیط وارد ساخت.

تلاش مسئولان برگزاری این بود که بازی‌های المپیک لیلی‌هامر، اولین سری از بازی‌های سبز باشد. پس از موفقیت این تلاش‌ها بود که IOC و برنامه محیطزیست ملل متحد تصمیم گرفتند که بازی‌های ورزشی را به رویدادهای دوستدار محیطزیست مبدل سازند.

Lillehammer'94

یکی از عوامل کلیدی در موفقیت بازی‌های المپیک زمستانی لیلی‌هامر نروژ، همکاری بین مسئولان برگزاری و گروه‌های طرفدار محیطزیست بود که از ۴ بخش اصلی برخوردار بود:

۱- به شرکت‌ها توصیه شد که تا سرحد امکان از مواد اولیه و مصالح طبیعی استفاده کنند.

۲- تمرکز ویژه‌ای بر حفظ انرژی در سیستم‌های گرمایش و سرمایش صورت گرفت. یک مثال در این زمینه، *کاورن هال* بود که سبب صرفه‌جویی سالانه ۲۰ هزار دلار برای گرمایش شد، زیرا این مکان در درون کوهستان ساخته شده بود.

۳- یک برنامه بازیافت برای تمام منطقه برگزاری بازی‌های زمستانی ایجاد شد که بازیافت و تولید ۷۰ درصد کمپوست از تمام زباله‌ها را در پی داشت.

۴- این شرط که ورزشگاه‌ها باید با چشم‌انداز اطرافشان همساز و هماهنگ باشند، به عنوان یک الزام پذیرفته شد.

پس از برگزاری بازی‌ها، انجمن نروژی حفظ محیطزیست (NSCN) در ارزیابی بازی‌ها، نکات مثبت و منفی آن را ذکر کرد.

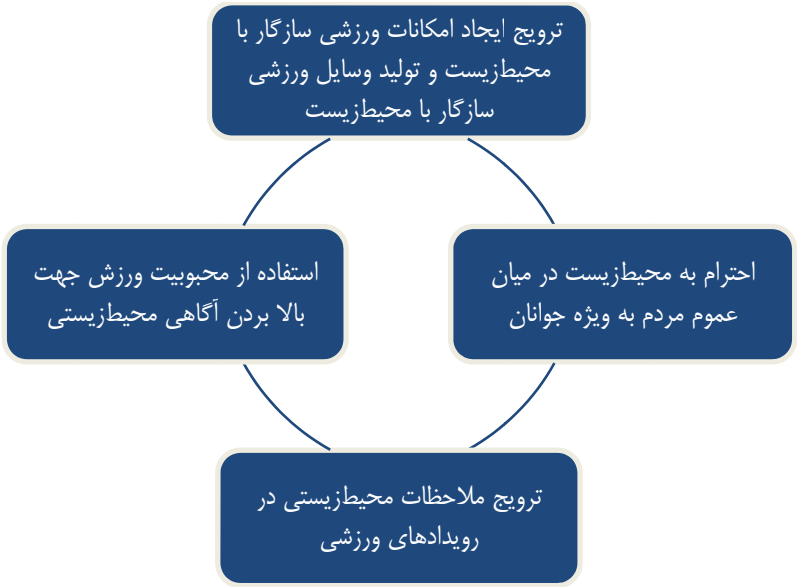
جدول ۱. مقایسه جنبه‌های مثبت و منفی بازی‌های لیل‌هامر نروژ

جنبه‌های مثبت	جنبه‌های منفی
۱- افزایش آگاهی‌های محیطزیستی ۲- مشارکت و بهبود ارتباط بین‌سازمانی و نیز بین دولت و بخش خصوصی برای حل مشکلات محیطزیستی	۱- کاهش سطح تالاب‌ها به دلیل پر کردن زمین ۲- افزایش استفاده از خودروهای شخصی به دلیل توسعه جاده‌ها و افزایش پارکینگ‌ها

در این بازی‌ها، یک سالن سرپوشیده ابتکاری زیرکوهی ساخته شد که دمای ثابت آن باعث کاهش هزینه‌های سرمایش و گرمایش محیط می‌شد. استفاده از سرویس‌های غذاخوری (بشقاب، قاشق و چنگال) ساخته شده از نشاسته سیب‌زمینی که قابل تبدیل به کود بود، فناوری‌های گرمازای کم‌مصرف، به‌کارگیری سیستم فیلم‌برداری با ایجاد آلودگی کمتر، به‌کارگیری استانداردهای جدید، خرید سبز (محصولات دوستدار محیطزیست) که پس از بازی‌ها در سراسر نروژ مورد توجه قرار گرفت.

۱۹۹۵: در این سال شهرهای نامزد میزبانی بازی‌های المپیک زمستانی ۲۰۰۲، نخستین شهرهایی بودند که طرح‌های محیطزیستی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

در این سال، کمیته بین‌المللی المپیک (IOC) و برنامه محیطزیست سازمان ملل متحد (UNEP[1]) اقدام به برگزاری "نخستین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست" در شهر لوزان سوئیس نمودند.



شکل ۳۲. اهداف UNEP برای مشارکت در ورزش

توضیح شکل: یونپ کار خود را در رابطه با ورزش و محیطزیست با اهداف خاصی آغاز کرد. این اهداف چهارگانه، بیانگر اهمیت نقش مقوله آموزش و آگاهسازی برای ارتقای فرهنگ حفاظت از محیطزیست در جامعه ورزش می‌باشند.

1 - United Nation Environmental Program

۱۹۹۶: کمیته بین‌المللی المپیک اقدام به تشکیل "کمیسیون ورزش و محیطزیست" کرد.

۱۹۹۷: دومین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در کشور کویت برگزار شد.

۱۹۹۷: مسابقات سبز در جام گلف ریدر[1] برگزار شد. تلاش برای سبز ساختن مسابقات (دوستدار محیطزیست) بخش مهمی از بازی‌های جام ۱۹۹۷ ریدر بود که هم‌زمان با ابتکار عمل‌های محیطزیستی ارایه شده در پیست گلف والدراما اسپانیا انجام شد. برخی از این ابتکارات عبارت بودند از:

- استفاده از اتوبوس‌های دوسره (رفت و برگشت) برای جابه‌جایی ۸ هزار تماشاچی به هتل محل اقامت خود و برعکس، هم‌چنین ایجاد یک پارک‌سوار که در کاهش چشمگیر ترافیک، آلودگی‌های صوتی و هوا بسیار مؤثر بود.
- شرکت مواد شیمیایی "ایستمن" با ارایه یک برنامه بازیافت و با استفاده از مواد پلاستیکی قابل بازیافت بطری‌ها و لیوان‌های پلیمری و تولیدات جدید همانند پوشاک و کیسه‌های پلاستیکی عرضه کرد.
- پارکینگ‌های جدید در مکانی ساخته شدند که برای برنامه‌های توسعه آینده در نظر گرفته شده بودند تا به قطع درختان منجر نشود.
- در پیست مسابقات از گاری‌های موتوری با صدا و آلودگی کمتر استفاده شد.

۱۹۹۸: بازی‌های المپیک زمستانی در شهر ناگانو ژاپن برگزار شد. کمیته برگزارکننده با مشارکت دانش‌آموزان، سازمان‌های مردم نهاد (NGOs) و ورزشکاران اقدام به کاشت ده‌ها هزار اصله نهال در اطراف مجموعه ساختمان‌ها و تاسیسات ورزشی محل بازی‌ها کرد. با تکیه بر بازی‌های ۱۹۹۴، تعدادی از فعالیت‌ها و استراتژی‌های سبز توسط برگزارکنندگان و حامیان مورد استفاده قرار گرفتند. از جمله استفاده از وسایل نقلیه با انتشار گاز کمتر، وسایل نقلیه گازسوز (با گاز طبیعی)، ماشین‌های برقی و اتوبوس‌های دوگانه‌سوز؛ کاتریج‌های پرینتر و مواد بسته‌بندی قابل بازیافت، و معرفی جعبه‌های بازیافت در محل برگزاری در سرتاسر شهر میزبان.

در بازی‌های المپیک زمستانی ناگانو (۱۹۹۸) برای نخستین‌بار از پروپان به عنوان سوخت در مشعل بازی‌ها استفاده شد. با این کار نمادین، میزان انتشار دود و منواکسید کربن در مقایسه با موارد پیشین (استفاده از پارافین) بسیار کمتر بود.

یونیفرم‌های داوطلبان از پلاستیک‌های بازیافتی تهیه شده بود که برای بازدیدکنندگان و گردشگران ورزشی بسیار جذاب و جالب توجه بود.

شرکت میزانو، تولیدکننده کالاهای ورزشی و دارنده گواهینامه ایزو۱۴۰۰۰ در این المپیک، لباس‌هایی را تولید کرد که از جنس نایلون بازیافت‌شده بودند.

1 - Ryder

شکل ۳۳. سکوی پرش اسکی در بازی‌های المپیک زمستانی ناگانو (۱۹۹۸) تماماً از آهن بازیافتی (کشتی‌ها و قطارهای قراضه و ریل‌های فرسوده) ساخته شده بود.

۱۹۹۹: سومین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در ریودوژانیرو برزیل برگزار شد و "دستورکار ۲۱ جنبش المپیک" با تاکید بر سه اصل اساسی تصویب شد:

۱- بهبود وضعیت اجتماعی – اقتصادی؛

۲- حفظ و مدیریت منابع برای توسعه پایدار؛

۳- تقویت نقش گروه‌های اصلی.

۱۹۹۹: بازی‌های زمستانی *کرونر بروک* در کانادا، توانست توانایی و موفقیت‌اش را به همگان ثابت کند. کمیته محیطزیستی بازی‌ها فقط با صرف اعتباری اندک چندین ابتکار عمل کارآمد و مبتنی بر مشارکت مردمی و کمک‌های غیرنقدی ارایه داد. ترویج و اشاعه مسیولیت و آگاهی محیطزیستی پیش، پس و در طول بازی‌های زمستانه ۱۹۹۹ عمده هدف برنامه اقدام ارایه شده بود که با روش‌های ذیل حاصل شد:

- آموزش تمام دست‌اندرکاران بازی‌ها در زمینه مدیریت و خرید سبز؛
- آموزش تمام داوطلبان در مورد ابتکارات محیطزیستی بازی‌های ۱۹۹۹ (آموزش تماشاچیان در مورد ریختن زباله‌های قابل بازیافت به سطل‌های زباله مخصوص)؛
- اجرای یک برنامه بازیافت برای دهکده ورزش و تمام میدان‌های ورزشی؛
- تبدیل تمام پسماندهای غذایی سرویس‌های غذاخوری به کمپوست؛
- به حداقل رساندن تولید زباله از طریق خرید کالاهایی که قابل استفاده مجدد باشند (بطری‌های آب) و یا یادگاری برای زمان پس از خاتمه بازی‌ها باشند؛
- تشویق همه تماشاچیان به استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی یا تردد به شیوه چند سرنشینی به‌منظور کاهش آلودگی‌های ناشی از صدا و هوا و کاهش ترافیک؛
- اجرای طرح روشن نگذاشتن اتومبیل هنگام توقف در پارکینگ برای تمام وسایل نقلیه؛
- به حداقل رساندن تولید کاغذ باطله از طریق اعمال خط‌مشی‌هایی نظیر تهیه کپی دورویه از متون و ارسال نامه‌ها از طریق پس الکترونیکی و دورنگار؛
- به حداقل رساندن آب مصرفی از طریق سرشیرهای کم‌مصرف و دیگر وسایل مؤثر در صرفه‌جویی مصرف آب؛
- حفظ انرژی و صرفه‌جویی در مصرف برق از طریق نصب تایمرها و لامپ‌های کم‌مصرف.

۲۰۰۰: المپیک سیدنی، اولین بازی‌های المپیک بود که در آن به راهنمایی‌ها و پیشنهادات محیطزیستی توجه شد. براساس بیانیه ماموریت IOC برای آن که المپیک موفق باشد، باید پایداری را به‌عنوان یکی از اجزای اصلی برنامه‌ریزی و اجرای بازی‌ها در نظر بگیرد. کمیته بین المللی المپیک، شاخص‌هایی را برای توسعه پایدار معرفی کرده است.

بر این اساس، المپیک باید میراث ذیل را بر جای بگذارد تا پایدار باشد:

۱- اماکن بازسازی و ترمیم شده باشند؛
۲- افزایش آگاهی‌های محیطی رخ داده باشد؛
۳- بهبود سیاست‌ها و اقدامات محیطی قابل رویت باشد؛
۴- تسهیل اقدامات قدرتمند محیطزیستی صورت گیرد؛
۵- توسعه فناوری و محصولات دوستدار محیطزیست در شهر و کشور میزبان اجرا شود؛
۶- آموزش در قالب یک الگوی مناسب انجام شود.

المپیک سیدنی (۲۰۰۰) ابعاد جدیدی را در بازسازی شهر گشود. در این المپیک علاوه بر بازسازی مناطق شهری، اصلاحات محیطی در بخش‌هایی از شهر سیدنی که سرشار از آلودگی بودند انجام گرفت. در بازی‌های المپیک سیدنی، ۱۰۶۵۱ ورزشکار و ۱۹۹ کشور در ۳۰۰ رویداد ورزشی به رقابت پرداختند و ۶/۷ میلیون بلیت به فروش رسید. دستورالعمل‌های محیطزیستی بازی‌های المپیک تابستانی سیدنی در سال ۱۹۹۳ منتشر شدند. این دستورالعمل‌ها برای دولت و سایر گروه‌های محیطزیستی صادر شده بودند و IOC این دستورالعمل‌ها را به عنوان شاخصی برای برنامه‌ریزی آینده تعریف کرد. مهمترین بخش برنامه سیدنی، توسعه خلیجی موسوم به هوم‌بوش[1] به‌عنوان مکان برگزاری المپیک بود. همچنین، حمل‌ونقل و مدیریت فاضلاب نیز برای محیط مهم قلمداد شدند.

منطقه هوم‌بوش در ۱۹ کیلومتری غرب سیدنی واقع است و محل پارک المپیک سیدنی بود. دهکده المپیک در مجاورت پارک المپیک قرار داشت. این خلیج در گذشته منطقه‌ای صنعتی بود که برای دفع زباله و به صورت کنترل نشده مورد استفاده قرار می‌گرفت. این مکان یکی از آلوده‌ترین نقاط سیدنی تا پیش از برگزاری رقابت‌ها به شمار می‌رفت که در دهه ۱۹۹۰ آلودگی دی‌اکسین موجود در آن ۶۵۰۰ برابر محدوده مجاز زندگی انسان بود.

شکل ۳۴. وضعیت منطقه هوم‌بوش (خلیج مجاور دهکده بازی‌ها) پیش از طراحی و بهسازی برای برگزاری بازی‌های المپیک سیدنی

رهنمودهای محیطزیستی برای المپیک‌های تابستانی تهیه گردید تا میزبان‌های بازی‌های المپیک را هدایت کند تا از این طریق اطمینان حاصل شود که تاسیسات ورزشی که سازگاری بیشتری با طبیعت دارند، ساخته خواهند شد. این رهنمودها با موفقیت در المپیک سیدنی به‌کار گرفته شدند.

1 - Homebush Bay

بازی‌های المپیک سیدنی، اساس استانداردهای جهانی نوینی را در جهت تلفیق مسائل محیط‌زیستی با تصمیم‌گیری، ساخت‌وساز و عملکرد مربوط به رویدادهای مختلف ورزشی برجای نهاد. در نتیجه برگزارکنندگان المپیک سیدنی مفتخر به دریافت جایزه جهانی ۵۰۰ یونپ در سال ۲۰۰۱ برای سبزترین بازی‌های تا آن زمان شدند. از این بازی‌ها با نام **"بازی‌های سبز**[1]" یاد می‌شود.

پس از انتخاب شهر سیدنی به عنوان میزبان، در فرآیندی تحت نام ADOX برای دفع و بازیافت زباله که به‌وسیله صنایع دفاع استرالیا انجام گرفت، ۴۰۰ زباله آلوده سمی بسیار خطرناک در فرآیندی کاملاً پایدار اصلاح گردید. دستورالعمل‌های توسعه هوم‌بوش بر سه بخش اصلی تمرکز داشتند:

۱- حفظ گونه‌های زیستی مردم و محیط؛
۲- حفظ منابع، آب، انرژی، مصالح، فضاهای باز و خاک؛
۳- کنترل آلودگی هوا، سروصدا، روشنایی، آب، خاک و مدیریت زباله.

منطقه *هوم‌بوش* در شهر سیدنی که برای دهه‌ها به عنوان مکانی برای دفع زباله‌های سمی بود، به دلیل آن که به عنوان محل اصلی برگزاری مسابقات المپیک برگزیده شده بود، به شکل یک محل تفریحی بازسازی گردید. برخی از اقدامات محیط‌زیستی صورت گرفته در برگزاری بازی‌های المپیک سیدنی ۲۰۰۰ عبارت بودند از:

- کاربرد باتری‌های خورشیدی بر روی بام ساختمان‌های دهکده ورزشکاران؛
- تبدیل گودال‌های مملو از آجر و مصالح ساختمانی به دریاچه مصنوعی؛
- کاشت صدها هزار اصله درختان بومی استرالیا در ورزشگاه‌های المپیک؛
- نصب سطل‌های زباله با رنگ‌های متمایز به‌عنوان بخشی از راهکار تلفیقی مدیریت زباله در دهکده المپیک؛
- استفاده از ظروف غذاخوری یک‌بار مصرف و کیسه‌های مخصوص سطل‌های زباله ساخته شده از نشاسته غله‌ای، به‌طوری که این مواد پس از مصرف به عنوان کود در محوطه‌سازی و زمین‌آرایی پس از بازی‌های المپیک در پارک‌های استرالیا مورد استفاده قرار می‌گرفتند؛
- صرفه‌جویی در مصرف آب به میزان ۵۰۰ میلیون لیتر در سال در شهر سیدنی؛
- حفاظت از ۴۰۰ گونه گیاه بومی و بیش از ۲۰۰ گونه جانور مهره‌دار؛
- اختصاص ۳۰۰ هکتار از فضای پارک، به زیستگاه گونه‌های در معرض خطر و احیای زیستگاه گونه کمیاب قورباغه زنگی سبز و طلایی[2].

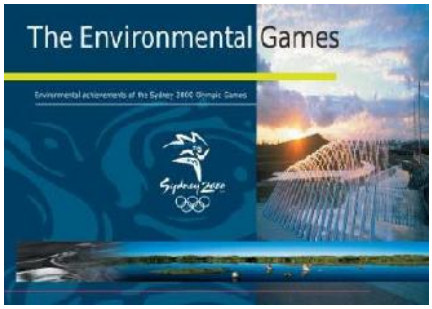
با رهنمودهای محیط‌زیستی شفاف، برنامه‌ریزی دقیق و صحبت با پیمانکاران و عرضه‌کنندگان، کمیته برگزاری اطمینان حاصل کرد که هیچ‌گونه پلی‌کلرو بی‌فنیل (یک آلاینده آلی پایدار که متعاقباً در کنوانسیون استهکلم ملل متحد در سال ۲۰۰۴ ممنوع اعلام شد[3]) در کارهای عمرانی استفاده نخواهد شد و در همان حال، استفاده از پلی‌وینیل کلراید به حداقل

1 - Green Games
2 - Green & Golden Bell Frog
3 - Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs), http://chm.pops.int/Convention/tabid/54/Default.aspx

رسید. همچنین، به‌منظور کاهش مصرف انرژی در محل برگزاری مسابقات، فناوری انرژی خورشیدی به شکل چشمگیری در پشت‌بام دهکده بازی‌ها مورد استفاده قرار گرفت. حفظ انرژی، چگونگی حمل‌ونقل را نیز تحت تاثیر قرار داد و بیشتر بازی‌ها در مناطقی که ارتباط نزدیکی با دهکده بازی‌ها داشتند، برگزار شد که به‌طور میانگین نیازمند یک مسافرت ۳۰ دقیقه‌ای بودند. افزون بر این، انرژی‌های تجدیدپذیر مورد استفاده قرار گرفتند و مواد آلاینده و زباله از فاضلاب جمع‌آوری شدند تا بعداً بازیافت شوند. استراتژی سیدنی، تاکید بر حمل‌ونقل عمومی در خلال بازی‌ها بود. در المپیک سیدنی با توجه به تجربه تلخ بارسلون که ترافیک شدید در اثر دور بودن ورزشگاه‌ها و دهکده بازی‌ها از یکدیگر، سبب بروز مشکلات بسیاری شد، تمامی اماکن در کنار یکدیگر ساخته شدند که به نام پارک المپیک خوانده می‌شود. بخش مدیریت زباله بر همکاری و مشارکت همگانی در کاهش میزان زباله تاکید داشت، زباله‌های تولیدی نیز در نهایت بازیافت شدند.

بزرگترین ناکامی بازی‌ها، عدم توانایی در جلوگیری از ورود گازهای مضر برای لایه ازن (مانند کلروفلوئورو کربن‌ها و HFC) در محل برگزاری مسابقات بود که در دستورالعمل‌های محیطی ذکر شده بود.
همچنین بیش از ۳۰۰۰ خودروی VIP توسط اسپانسرها برای جابه‌جایی شخصیت‌های مهم مورد استفاده قرار گرفت که نقض دستورالعمل‌های محیطی بود و در حالی که تماشاگران از وسایل نقلیه عمومی استفاده می‌کردند، این افراد با خودروی شخصی جابه‌جا می‌شدند.

شکل ۳۵. تخمین زده می‌شود که کاشت ۱۰۰ هزار اصله درختچه و ۷ هزار اصله درخت در حاشیه منطقه *هوم‌بوش* باعث کاهش گازهای گلخانه‌ای به میزان ۱۰هزار تن در سال در استرالیا می‌شود.



شکل ۳۶. این مسابقات به دلیل انجام اقدامات متعدد و متنوع محیط‌زیستی (نظیر لایروبی ۱۶۰ هکتار از راه‌های آبی و مناطق پیرامون آن‌ها، جمع‌آوری ۹ میلیون متر مکعب زباله از مسیرهای آبی، بازیافت بیش از ۲/۹ میلیون کیلوگرم زباله و پسماند) به "بازی‌های سبز" معروف شده است.

شکل ۳۷. احداث «پارک هزاره» در دهکده بازی‌ها به مساحت ۴۵۰ هکتار که دارای ۴۰ کیلومتر مسیر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری می‌باشد.

دستاوردهای سبز سیدنی

در طول برگزاری این رویداد، نه‌تنها اثرات محیط‌زیستی منفی مهمی ملاحظه نشد، بلکه زیرساخت‌های ارزشمندی به وجود آمد که تا سال‌ها پایدار خواهد ماند.

- یک خط‌آهن جدید بین شهر و فرودگاه و همچنین فرودگاه و منطقه *هومبوش* ساخته شد.
- ۵۰٪ نیاز آب در پارک المپیک از طریق آب تصفیه شده تامین گردید.
- ۸۳۰ هکتار فضای سبز جدید ایجاد شد.
- از صندلی‌های پلی‌پروپیلن به جای صندلی‌های پی. وی. سی استفاده شد.
- میزان مصرف انرژی در هتل‌های دهکده المپیک، ۴۰٪ کمتر از هتل‌های دیگر بود.
- مصرف کاغذ در طول بازی‌ها ۴۰٪ کاهش پیدا کرد.
- ۷۰۰۰۰ بسته آموزشی توزیع و ۴۸۰۰۰ علامت راهنما در دهکده بازی‌ها نصب گردید.

المپیک سیدنی تاثیرات اقتصادی قابل توجهی برای کشور استرالیا به همراه داشت. حدود ۲ میلیارد دلار ارزش اماکن باقی‌مانده از بازی‌ها بود، ۳ میلیارد دلار به‌منظور سرمایه‌گذاری شغلی و تولید در سیدنی انجام شد. صنعت گردشگری در استرالیا، در خلال سال ۲۰۰۱ میلادی ۶ میلیارد دلار درآمد داشت، درآمد حاصل از حق پخش بازی‌ها معادل ۱/۱ میلیارد دلار، درآمد اسپانسرشیپ ۶۸۰ میلیون دلار و فروش بلیت ۶۰۰ میلیون دلار بود.

با این حال، بازی‌های المپیک سیدن، به ویژه برای اقشار کم‌درآمد، مشکلاتی را نیز به همراه داشت. برای مثال، اجاره بهای منازل مسکونی و قیمت‌ها افزایش یافت و بودجه مربوط به سلامت و آموزش و پرورش در اثر این بازی‌ها کاهش یافت.

۲۰۰۱: *کمپ آموزشی طبیعت و ورزش*، برای کودکان در بزرگ‌ترین منطقه فقیرنشین قاره آفریقا (منطقه کیبرا در نایروبی) با هدف ارایه آموزه‌های ورزشی و محیط‌زیستی به کودکان بی‌سرپرست و فقیر احداث شد. از سال ۲۰۰۱ تا

۲۰۰۸ میلادی، بیش از ۶۰۰۰ کودک در این کمپ موفق به فراگیری آموزش‌های پایه در مورد ارتقای فعالیت‌های محیطزیستی همگانی (نظیر بازیافت، پاکسازی و غیره) و فعالیت‌های ورزشی گوناگون (همانند فوتبال، تنیس، بسکتبال و غیره) شده‌اند.

۲۰۰۲: چهارمین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در ایتالیا (شهر رم) برگزار گردید.

۲۰۰۴: پنجمین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست و برگزاری بازی‌های المپیک در آتن منجر به کاشت ده‌ها هزار اصله درخت در سراسر یونان و پاکسازی بستر دریا و سواحل این کشور توسط ورزشکاران و داوطلبان گردید.

بنیاد محیطزیستی آتن پروژه‌ای به نام تاج درخت زیتون جهانی را مطرح کرد که بر طبق آن، در بزرگداشت روز زمین، این بنیاد، درخت زیتونی را به‌عنوان نماد در میدانی در نزدیکی هتل کاشت. سپس مقرر گردید که هزاران درخت در سراسر یونان و بیش از ۱۴۰۰ مدرسه، دانشگاه و دیگر اماکن در بیش از ۱۱۰ کشور که در المپیک حضور دارند، کاشته شود. در طول مسیر حمل مشعل المپیک نیز اقدام به درختکاری می‌نمایند تا شاهراهی سبز به وجود آید.

به نشانه صلح، محیطزیست و موفقیت؛ به قهرمانان المپیک آتن تاجی از برگ‌های درخت زیتون اهدا شد.

دستاورد ملموس بازی‌های ۲۰۰۴ عبارت است از بهبود زیرساخت حمل‌ونقل عمومی شهر، یک فرودگاه جدید با خطوط ارتباطی سریع به مرکز شهر، گسترش شبکه مترو (در حال حاضر هر روز بیش از یک میلیون مسافر را جابه‌جا می‌کند)، ساخت یک مسیر تراموا، احداث یک جاده کمربندی و راه‌اندازی یک سیستم مدیریت ترافیک رایانه‌ای. تمامی این موارد به کاهش ترافیک فوق‌العاده سنگین شهر و بهبود کیفیت هوای آن کمک کرد. برای نشر آگاهی محیطزیستی، کمیته برگزاری یک نشان اکولوژیکی را طراحی کرد که نماد اتحاد انسان و طبیعت بود که این نشان توسط انواعی از فعالیت‌های بازاریابی با این شعار حمایت می‌شد: «محیطزیست؛ یعنی ما[1]». در مدت برگزاری بازی‌ها، اعلامیه‌های آموزشی توضیح می‌داد که تماشاچیان و کارکنان چگونه می‌توانند با استفاده از حمل‌ونقل عمومی، نریختن آشغال، کاهش زباله، و بازیافت بطری‌های پلاستیکی در سطل‌های زباله، اثرات محیطزیستی خود را کاهش دهند.

شکل ۳۸. برنامه‌های پاکسازی سواحل و سکونتگاه‌های انسانی در المپیک آتن

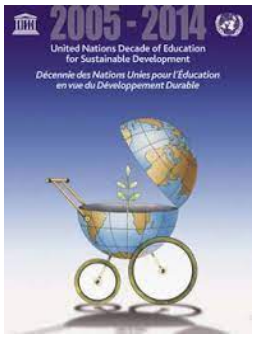
1 - The Environment is Us

سازمان ملل متحد در روز جهانی محیط‌زیست در سال ۲۰۰۲، کارکنان کمیته برگزاری آتن، اعضای شهرداری محلی، اداره جنگل‌بانی، آتش‌نشانی و دانش‌آموزان بومی، بیش از ۱۰۰ مترمکعب زباله را از جایگاه دوچرخه‌سواری مانت پارینثا[1] پاکسازی کردند. این کمیته پروژه «دریاهای درخشان یونان[2]» را در سال ۲۰۰۴ سازماندهی کرد که در آن کودکان مدرسه‌ای، اعضای انجمن جهانی المپیک (WOA)، غواصان و تیم ملی شنای نمایشی، سواحل و آب‌های کم‌عمق آتن را پاکسازی کردند. زیست‌شناس محیط دریایی ژان میشل کاستو[3] که تیم غواصی را رهبری می‌کرد توضیح داد که «ما باید به استفاده از اقیانوس‌ها به عنوان سطل آشغال خاتمه دهیم».

این کمیته برگزاری با حامیان مالی المپیک به‌منظور ترویج فناوری‌های سبز از جمله ماشین دوگانه‌سوز هیوندای و واحدهای روشنایی بادی و خورشیدی پاناسونیک همکاری کرد. در حین بازی‌ها، کوکاکولا فعالیت‌های مرتبط با بازیافت را تبلیغ کرد، کوداک (شرکت تولید فیلم عکاسی) یک برنامه بازیافت باتری‌های مستعمل را سازماندهی نمود، و هاینیکن (شرکت تولید نوشیدنی) فنجان‌های ساخته‌شده از پلاستیک بازیافتی را تولید کرد که پیام‌های ترویجی تفکیک زباله و بازیافت را بر خود داشتند. تمامی این اقدامات، دستاوردی از حیث آگاهی عمومی از محیط‌زیست را در سرتاسر یونان بر جای گذاشت.

آتن با آگاهی از میراث خود، مرکز شهر باستانی خود را به پیاده‌رو تغییر داد، و تاسیسات شهر از جمله روشنایی آثار باستانی و استادیوم ساخته شده برای افتتاحیه بازی‌های نوین المپیک (۱۸۹۶) را ارتقا داد. این دستاورد، تاکنون پابرجاست و به میلیون‌ها نفر بازدیدکننده بعدی، فرهنگی را که بذر بازی‌های المپیک را کاشت یادآوری می‌کند.

۲۰۰۵: ششمین کنفرانس جهانی ورزش و محیط‌زیست در شهر نایروبی (کشور کنیا) برگزار شد. شرکت‌کنندگان در مورد فعالیت‌های جنبش المپیک و تلاش‌های محیط‌زیستی صورت گرفته توسط برگزارکنندگان رویدادهای ورزشی بزرگ مقیاس (مسابقات المپیک و جام‌جهانی فوتبال ۲۰۰۶) سخنرانی و گفتگوهای جامعی داشتند. از این کنفرانس به‌منظور تشویق سازمان‌های ورزشی جهت لحاظ نمودن موضوعات محیط‌زیستی به عنوان بخش اصلی فعالیت‌هایشان بهره برده شد. سه روز تلاش، منجر به صدور بیانه‌ای در مورد ورزش، صلح و محیط‌زیست شد (*بیانیه ورزش، صلح و محیط زیست نایروبی*).



سازمان ملل متحد سال ۲۰۰۵ را سال «**ورزش و تربیت بدنی**» اعلام کرد، در حالی که در همین زمان، این سال اولین سالِ «**دهه آموزش برای توسعه پایدار**» نیز بوده است.

Sport 2005
International Year of Sport and Physical Education

۲۰۰۶: بازی‌های المپیک زمستانی در شهر تورینو برگزار شد. برای نخستین‌بار در مسابقات ورزشی، کمیته برگزاری، طرح میراث اقلیم تورین[4] (HECTOR) را تدوین کرد که آگاهی از مسایل مربوط به تغییر اقلیم را بالا برده و جبران

1 - Mount Parnitha
2 - Sparkling Greek Seas
3 - Jean-Michel Cousteau
4 - HEritage Climate TORino

انتشار گازهای گلخانه‌ای طی بازی‌ها را از طریق سرمایه‌گذاری در جنگل‌کاری، بهینه‌سازی مصرف انرژی و طرح‌های انرژی تجدیدپذیر میسر کرد. این طرح به کمیته برگزاری تورین این امکان را داد تا تمامی جنبه‌های بازی‌ها از جمله زیرساخت حمل‌ونقل، تأسیسات اقامتی، و مدیریت پسماند و مدیریت پایدار رویداد را تجزیه و تحلیل کند.
همچنین، یک پایگاه اینترنتی برای آموزش محیطزیست ویژه دانش‌آموزان طراحی شد. کمیته برگزاری بازی‌ها برای اولین‌بار در تاریخ المپیک، موفق به دریافت گواهینامه ISO14000 (استانداردهای محیطزیستی) گردید. همچنین، گواهی مدیریت سبز و طرح ممیزی اتحادیه اروپا[1] (EMAS) را دریافت کرد. مورد اخیر، یک ابزار مدیریتی است که عملکرد محیطزیستی را ارتقا داده، اعتبار را افزایش می‌دهد و شفاف‌سازی را تسهیل می‌کند. این گواهی ساماندهی و اجرای تعدادی از طرح‌های محیط زیستی را پشتیبانی می‌کند.

از حامیان المپیک نیز دعوت شد تا رهنمودهای پایداری را مورد استفاده قرار دهند. شرکت‌هایی که رهنمودها را به اجرا می‌گذاشتند در ادامه قادر بودند تا لوگوی محیطزیست کمیته برگزاری ۲۰۰۶ را استفاده کنند. در زمینه سبزسازی این رویداد ورزشی، کمیته تورین مصرف آب در تاسیسات مورد نیاز برای تولید برف را بهینه ساخت.

برآوردهای اولیه نشان می‌داد که ۲۰ دریاچه ذخیره آب با مجموع ظرفیت ۳۵۰ هزار مترمکعب برای تولید برف نیاز بود. برنامه‌ریزی دقیق باعث شد تا محل‌های تجمع آب بهینه شده و دفعات برداشت آب را مدیریت کرد تا اثر برداشت آب از کل سیستم تامین آب به حداقل برسد و تداخل بین مصارف متفاوت شهری، کشاورزی، و صنعتی کاهش یابد، که این کار، منجر به کاهش میزان برآورد آب به بیش از یک سوم و کاهش تعداد دریاچه‌ها تنها به ۹ مورد شد.
این برنامه‌ریزی که به لطف درک بهتر از چرخه آب، ساخت تاسیسات بازی‌ها را به همراه داشت، همچنین امکان بهبود سیستم آبرسانی محلی را پس از اتمام بازی‌ها فراهم کرد. این موارد دغدغه تورین را برای بهبود محیطزیست منطقه به عنوان بخشی از دستاوردهای المپیک منعکس می‌کند. کارهای جبرانی برای اطمینان از انسجام محیطزیست عبارت بود از حفاظت کناره رودخانه‌ها، جنگل‌کاری مجدد، استفاده از تکنیک‌های مهندسی سازگار با طبیعت برای مهار بی‌ثباتی زهکشی، استفاده از ستون‌بندی‌ها برای جلوگیری از رانش زمین، و استفاده از آب آبندها و نیز تثبیت شیب‌های ناپایدار که تمامی این‌ها در توسعه پایدار محلی نقش داشت.

1 - Eco-Management and Audit Scheme

۲۰۰۶: در مسابقات جام‌جهانی فوتبال که در کشور آلمان برگزار گردید، از پروژه محیطزیستی بزرگی به نام "هدف سبز" رونمایی شد.

سطل‌های تفکیک زباله در تمامی شهرهای آلمان که میزبان مسابقات بودند، نصب شد و از داوطلبان آموزش‌دیده برای آموزش جداسازی زباله‌ها استفاده شد.

در این دوره از مسابقات از اتوبوس‌هایی که با سوخت هیدروژن کار می‌کردند، برای جابه‌جایی تماشاگران و طرفداران استفاده شد.

با اجرای پروژه "جام در ازای جام" میزان رهاسازی پسماند در استادیوم‌های فوتبال به میزان قابل توجهی کاهش یافت.

شکل ۳۹. از طریق احداث پارک‌های دوچرخه در سراسر آلمان و به ویژه شهر برلین، امکان جابه‌جایی حدود ۷۰ درصد از تماشاچیان و گردشگران ورزشی فراهم شد.

۲۰۰۷: هفتمین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در شهر پکن برگزار گردید.

۲۰۰۷: کمیته بین‌المللی المپیک، جایزه قهرمان زمین را برای رهبری ترویج توسعه پایدار و سیاست‌های محیطزیستی از UNEP دریافت کرد.

۲۰۰۸: بازی‌های المپیک پکن، موفق به ثبت اقدامات محیطزیستی متعدد گردید. آلودگی هوا مشکل بسیاری از شهرهای چین به خصوص پکن است و دلایلی چون نرخ سریع رشد میزان خودرو و استفاده از فناوری‌ها و صنایع در آن

مؤثر هستند. صنعتی شدن سریع پکن به همراه تراکم بالای جمعیتی و آلودگی، آن را به یکی از ۱۰ شهر آلوده جهان بدل ساخته است. از اینرو، به‌منظور برگزاری موفق بازی‌های المپیک، به‌کارگیری یک برنامه جامع عملیاتی و با مشارکت همگانی انجام شد.

همکاری بین گروه‌های طرفدار محیطزیست و دولت و استفاده از سازمان‌های مردم نهاد در نیل به برگزاری بازی‌های دوستدار محیطزیست نقش چشمگیری داشت. برآوردها نشان داد که ۴۰ میلیارد دلار صرف آماده‌سازی و اجرای بازی‌های المپیک تابستانی پکن ۲۰۰۸ شده و بیش از ۴/۷ میلیارد نفر بازی‌ها را در تلویزیون تماشا کردند. پیش از برگزاری بازی‌های المپیک ۲۰۰۸، برنامه عملیاتی بر روی مدیریت شبکه راه‌ها و ترافیک متمرکز شد.

شکل ۴۰. آلودگی هوای پکن، پیش از افتتاح بازی‌ها

تمرکز اصلی این برنامه بر توسعه خطوط حمل‌ونقل ریلی و زیرزمینی، افزایش خطوط هوایی، افزایش وسایل نقلیه عمومی و مدرن بود. پکن نیازمند بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل بود، زیرا جاده‌ها کافی نبودند و نیاز به توسعه راه‌ها ضروری بود. با این حال، استفاده از زمین و پارکینگ باید به دقت و با در نظر گرفتن تمامی جوانب محیطزیستی صورت می‌گرفت. افزون بر این، بهبود زیرساخت‌های حمل‌ونقل، خطر افزایش استفاده از خودروهای شخصی و وسایل نقلیه را تشدید می‌کرد. بنابراین، لازم بود تا استفاده از خودروهای شخصی محدود شود.

چالش محیطزیستی دیگر در پکن، آلودگی از سوختن زغال‌سنگ بود که باید با سایر منابع انرژی جایگزین می‌شد. از اینرو، استفاده از انرژی خورشید و زیست‌توده (پسماندهای کشاورزی و دامی) و منابع زیرزمینی در نواحی روستایی توسعه یافت. برای صنایع نیز از فناوری‌های روزآمد استفاده شد که بتواند از سوخت‌های کم‌زیان‌تری استفاده نمایند. دولت چین ۲۰۰ کارخانه آلوده‌کننده محیطزیست را به مناطق دیگر انتقال داد. کمبود منابع آب یکی دیگر از مشکلات اصلی پکن بود. دولت ناگزیر به استفاده از تجهیزاتی برای استفاده مجدد از فاضلاب در مناطق روستایی شد. در مناطق شهری نیز برنامه‌هایی برای تصفیه فاضلاب و نیز، بهبود کیفیت آب آشامیدنی به اجرا در آمد. برنامه‌هایی برای مدیریت زباله و کنترل میزان آن و همچنین، مدیریت زباله‌های خطرناک به اجرا گذاشته شد. همچنین از فناوری‌ها و مصالح دوستدار محیطزیست در دهکده المپیک و سایر اماکن ورزشی استفاده شد. برخی از آن‌ها عبارت بودند از: سوزاندن زباله بدون آلودگی و استفاده از انرژی خورشیدی. در نهایت، با افزایش پوشش گیاهی در شهر و اطراف آن، برنامه‌هایی برای کنترل فرسایش خاک به اجرا گذاشته شد. همچنین، آموزش و آگاهسازی مردم درباره محیطزیست و تاثیر آن به ویژه در رابطه با سلامت صورت گرفت.

مقامات رسمی برای افزایش آگاهی از حفاظت محیطزیست، مصرف سازگار با محیطزیست و برای تشویق شهروندان به‌منظور تبدیل پکن به شهری قابل سکونت‌تر، تلاش خود را مصروف داشتند. الویت ویژه به آلودگی آب و هوا و مواجهه با پسماند داده شد. این کار فرآیندی ویژه بود که نه‌تنها کمیته برگزاری پکن را درگیر می‌کرد، بلکه مقامات شهر و دولت چین و بیش از ۲۰ سازمان مردم نهاد (سمن) و UNEP (که پیشنهادش برای ممیزی محیطزیستی تمامی فعالیت‌های کمیته پکن که در سال ۲۰۰۱ آغاز شد، با آغوش باز مورد پذیرش قرار گرفت) را در بر داشت.

سیستم فاضلاب به‌طور قابل توجهی ارتقا پیدا کرد، به‌نحوی که هم‌اکنون نیز یک تصفیه‌خانه جدید در پکن و شهرها و روستاهای اقماری بخش عمده فاضلاب شهر را تصفیه می‌کند. کیفیت هوا یک مساله عمده بود و ۲۰۰ اقدام دولت به موضوع نگرانی برای وضعیت آلودگی می‌پرداخت. بیش از ۳۰۰ هزار خودروی آلاینده از جمله ۱۱ هزار دستگاه که در حمل‌ونقل عمومی به‌کار می‌رفتند جایگزین یا اسقاط شدند، کارخانجات آلاینده جابه‌جا شدند، سیستم گرمایش بیش از ۶۰ هزار خانوار از زغال‌سنگ تبدیل به گاز طبیعی پاک‌تر شد و در همان حال برای کاهش سولفور و نیتروژن و مهار گردوغبار از نیروگاه حرارتی اصلی پکن اقداماتی صورت گرفت. برای اطمینان از مؤثر بودن این اقدامات با میراثی ماندگار، شهرداری پکن ایستگاه‌های نمونه‌برداری برای پایش غلظت دی‌اکسید گوگرد، مونوکسید کربن، دی‌اکسید نیتروژن و ذرات معلق ایجاد کرد. غلظت این مواد تا سال ۲۰۰۸ بین ۱۲ تا ۳۳ درصد کاهش یافتند[1]. به علاوه کسب و کارهایی که طی بازی‌ها، تولید این مواد را متوقف کردند تا در بهبود کیفیت هوا نقش داشته باشند، تا رفع مشکل آلودگی خود، حق شروع به‌کار مجدد را نداشتند.

شکل ۴۱. اماکن و فضاهای ورزشی طراحی شده براساس مصرف بهینه انرژی و معماری پایدار

در این مسابقات، انواع انرژی‌های پاک مورد استفاده قرار گرفتند. استفاده از انرژی زمین‌گرمایی و تکنولوژی پمپ داغ در ناحیه‌ای به وسعت ۴۰۰،۰۰۰ مترمربع به‌منظور تأمین حرارت مرکزی و مطلوب‌سازی کیفیت هوا صورت گرفت. همچنین، کارخانه زباله‌سوز با ظرفیت ۶۰۰،۰۰۰ تن زباله معمولی و ۸۵۰۰ تن زباله خطرناک و تولید ۲۵۰ میلیون کیلووات انرژی سالانه احداث شد. به‌علاوه، از ۸۰۰۰ تن فولاد و قراضه باطله برای ساخت دهکده بازی‌ها استفاده شد.

شکل ۴۱. حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از انرژی مورد نیاز چراغ‌های خیابانی و همچنین آب گرم برای حمام ورزشکاران توسط انرژی خورشیدی تامین شد.

1 - Official Report of the 2008 Beijing Olympic Games, Vol 3, BOCOG, http://olympic-museum. de/o-reports/report2008.htm

شکل ۴۲. حدود ۲۰ درصد از الکتریسیته مورد نیاز برای بازی‌های المپیک ۲۰۰۸ پکن از طریق انرژی باد و نصب توربین‌های بادی تامین شد.

پکن تنها به اقدامات مبتنی بر فناوری اکتفا نکرد. احداث کمربندهای سبز و طرح‌های مبتکرانه احیای علفزارها به کاهش اثر توفان شن کمک کرد. به علاوه ۲۵ هزار هکتار دالان‌های سبز و پناهگاه‌های جنگلی برای زمین‌های زراعی و نیز ۱۲،۶۰۰ هکتار کمربند سبز شهری ایجاد شد. هنگامی که رییس‌جمهور هو ژینتو[1] و دیگر رهبران بلندپایه، سربازان، پلیس، دانش‌آموزان و ساکنان محلی به این برنامه پیوستند، برنامه به یک فعالیت با مشارکت همگانی تبدیل شد.

شکل ۴۳. پارک جنگلی المپیک پکن

با این قبیل اقدامات، در پکن مساحت فضای سبز شهر تا ۴۳ درصد کل مساحت شهر افزایش یافت (که سرانه به ازای هر شهروند را نیز افزایش می‌داد)، و بیش از ۸ درصد از این مساحت به عنوان منطقه طبیعی اعلام شد. علاوه بر بهبود کیفیت هوای پیرامون، این طرح به جذب ۱۶/۴ میلیون تن کربن دی‌اکسید در ۷ سال پیش از بازی‌ها کمک کرد. مقامات شهرداری نیز اقدام به ترویج تفکیک و بازیافت پسماند خشک کردند. تا سال ۲۰۰۷ بیش از ۵۰ درصد پسماند پکن توسط شهروندان تفکیک می‌شد که ۳۵ درصد آن بازیافت می‌شد (یک افزایش سه برابری). سمزدایی از پسماند خانگی نیز افزایش یافت که در خود شهر به ۱۰۰ درصد و در مناطق حومه شهر به ۸۰ درصد رسید.

۲۰۰۹: هشتمین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در شهر ادمونتون کانادا برگزار شد.

۲۰۰۹: مجمع عمومی سازمان ملل متحد مقام ناظر را به کمیته بین‌المللی المپیک، اعطا کرد.

۲۰۱۰: اولین بازی‌های المپیک تابستانی جوانان با تمرکز بر فرهنگ و ارزش آموزش، در سنگاپور جشن گرفته شد.

۲۰۱۰: بازی‌های المپیک ونکوور بر ایجاد «آگاهی بیشتر در مورد راه‌حل‌های پایدار کسب و کار، جوامع و افراد تمرکز کرد و اقدام در رابطه با چالش‌های پایداری در سطح محلی و جهانی را مورد تشویق قرار داد»[2] با این دیدگاه که راه‌حل‌های پایدار، منافع محیط زیستی، اجتماعی و اقتصادی را ممزوج می‌کند.

1 - Hu Jintao
2 - Official Report of the 2010 Vancouver Olympic Games, Vol 1, http://www.la84foundation.org/6oic/OfficialReports/2010/2010v1.pdf

ونکوور اولین میزبانی شد که اطمینان یافت تمامی ساختمان‌های بازی‌ها حداقل استاندارد نقره‌ای طراحی انرژی و محیطزیست[1] را (LEED) دریافت کرده‌اند (یک سیستم اعطای گواهی ساخت و ساز سبز که در سطح جهانی شناخته شده است). یکی از ساختمان‌های کلیدی، مرکز کنوانسیون‌های ونکوور بود که بیش از ۱۰ هزار خبرنگار از آن‌جا بازی‌ها را پوشش می‌دادند. این ساختمان دارای یک سقف زنده است – با بیش از ۶۰ هزار کندوی عسل و با بیش از ۴۰۰ هزار گیاه و علف کاشته شده از ۱۹ گونه بومی که برای جلب حشرات و پرندگان انتخاب شده‌اند.

در پیست اسکیت سرعت بیضی‌شکل المپیک ریچموند[2] از الوار باقی‌مانده از کاج‌های کوهستانی که توسط سوسک‌ها خورده شده بود استفاده شد. کمیته برگزاری با استفاده از این چوب به جوامعی که به‌واسطه هجوم آفت دچار آسیب شده بودند کمک کرد و زیبایی مصالح را به نمایش گذارده و البته پسماند غیرضروری را کاهش داد».

استراتژی مدیریت پسماند صفر کمیته برگزاری ونکوور، پیمانکاران، عرضه‌کنندگان، حامیان و کارکنان را شامل می‌شد و فعالیت‌ها و تکنیک‌هایی همانند اهدای مصالح استفاده شده به گروه‌های اجتماعی و بهینه‌سازی تمامی گزینه‌های بازیافت از جمله تهیه کمپوست را مورد استفاده قرار داد. کمیته برگزاری با تهیه‌کنندگان غذای دهکده المپیک برای اهدای باقی‌مانده غذای روزانه به بانک غذای عمومی، همکاری کرد. کوکاکولا (به‌عنوان شریک این مسابقات) محفظه‌های شربت بزرگ را برای استفاده مجدد به عنوان مخزن جمع‌آوری و بازیافت شیشه‌های نوشیدنی و نیز واحد فشرده‌سازی بطری را برای هر یک از ساختمان‌های اصلی در اختیار قرار داد. بعد از بازی‌ها این اقلام به دپوهای بازیافت در محله‌ها داده شد.

کمیته برگزاری ونکوور قصد داشت تا حداقل ۸۵ درصد پسماند خشک تولید شده از محل دفن را طی ۷ سال پروژه المپیک برگرداند. با این که حدود ۷۷ درصد از آن برگشت داده شد، اما در انتها ۶۳ درصد یا بازیافت یا تبدیل به کمپوست شد.

شکل ۴۴. اجرای برنامه‌های آموزشی و نمادین برای حفاظت از محیطزیست

کربن دی‌اکسید صفر بازی‌ها نیز در برنامه‌ریزی آن نقش کلیدی داشت. در این راستا برای مهار انتشار گاز کربن دی‌اکسید، ساختمان‌ها در کنار هم ساخته شدند تا نیاز به انرژی و رفت و آمد را به‌حداقل رساند. رویکردهای مبتکرانه

1 - Leadership in Energy and Environmental Design
2 - Richmond

برای مدیریت انرژی نیز اتخاذ شدند. از جمله بهره‌برداری و استفاده مجدد از انرژی گرمایی تلف‌شده از دستگاه‌های یخ‌ساز، استفاده از انرژی آبی و ژنراتورهای بایودیزل. به‌علاوه بر عبور و مرور هوشمند نیز تاکید شد: با حمل‌ونقل عمومی توسعه‌یافته از جمله یک ناوگان از اتوبوس‌های هیدروژن‌سوز که مصرف سوخت و انتشار کربن را پایین می‌آوردند، آموزش رانندگی هوشمند و برنامه‌ریزی دقیقی که موفق به کاهش تعداد خودروها در جاده به میزان ۳۰ درصد، طی بازی‌ها شد.

برای اولین‌بار در تاریخ المپیک، ونکوور انتشار کربن از رقابت‌کننده‌ها را نیز محاسبه نمود و به محاسبات خود افزود. در مجموع ۱۱۸،۰۰۰ تن کربن از ساخت و ساز تاسیسات و برگزاری المپیک تولید شد، شرکا و حامیان در حدود ۲۲،۰۰۰ تن تولید کردند، و انتشار غیرمستقیم از سوی تماشاچیان در حدود ۱۲۸،۰۰۰ تن برآورد شد.

شکل ۴۵. استادیوم بیضی شکل ریچموند

کمیته برگزاری ونکوور، دو نوع اول را از طریق شرکای جبران‌کننده، جبران کرد. در واقع نخستین باری بود که این نوع حامی برای بازی‌های المپیک در نظر گرفته شد. جبران‌کننده‌ها (پیشروان ارایه راهکارهای مدیریت کربن) شرح وضعیتی از طرح‌ها تهیه کردند که بهترین روش مدیریت کربن و کاهش آن در هر یک از پنج قاره را مورد تشویق قرار می‌داد.

این طرح‌ها بهترین روش‌های کمی‌سازی کربن، و ترکیب منافع اقلیمی همراه با انتقال فناوری و توسعه اجتماعی و محیطزیستی را منعکس می‌کردند و عبارت بودند از مزارع بادی نیوزلند و ترکیه، توزیع اجاق‌های کارآمد و پاک در اوگاندا، یک پروژه برقابی در چین، و تولید انرژی بیوگاز در هند. تماشاچیان نیز برای ملحق شدن به یک طرح داوطلبانه تشویق شدند که۸،۰۰۰ تن انتشار کربن را از طریق جنگل‌کاری خنثی می‌کردند.

به تنوع‌زیستی نیز دقت فراوانی معطوف شد. در یکی از دریاچه‌های تولید برف، ۱۲ گونه گیاهی بومی مهم توسط داوطلبان به تالاب محلی دیگری منتقل شدند. درختان واقع در مسیر منتهی به مرکز المپیک ونکوور با دقت جابه‌جا شدند (به جای آن که قطع شوند) و در محل پیست اسکی آلپاین قورباغه‌های دم‌دار به همراه نوزادان‌شان به خاطر آسایش و امنیت، ۴۰ متر به‌طوردستی جابه‌جا شدند.

کمیته برگزاری نشان داد که پایداری شامل چه چیزهایی می‌شود و آگاه‌سازی بیشتری را در مورد راه‌حل‌های پیش روی تجارت، جوامع و افراد انجام داد – راه‌حل‌هایی که اقدام در سطح محلی و جهانی را تشویق می‌کردند. کمیته مذکور این منش را از طریق انیمیشن *سفر پایداری*[1] (یک توضیح بصری از پایداری در بازی‌های ونکوور)، یک برنامه کارتونی در مورد کربن و یک داستان اینترنتی (بدان، کاهش بده، جبران کن، الهام‌بخش باش: ایجاد بازی‌های بدون کربن) و همچنین ۵۰ داستان مربوط به بازی‌ها (برای خبرنگاران) که همگی مثال‌هایی از پایداری بودند منتقل کرد. همانند تورین، ونکوور نیز با طراحی لوگوی اختصاصی پایداری خود، از شرکایی قدردانی کرد که پروژه‌هایی را به اجرا درآورده بودند که دارایی‌های مثبت قابل اندازه‌گیری اجتماعی، اقتصادی و محیطزیستی خلق می‌کند. برای احراز شرایط دریافت

1 - Sustainability Journey

ستاره پایداری، یک اقدام ابتکاری می‌بایست منافع اجتماعی ماندگار را نشان می‌داد، اثر بازی‌ها را بر منطقه کاهش می‌داد، و حمایت اقتصادی به همراه می‌آورد. برگزارکنندگان همچنین برنامه‌های آموزشی را برای افزایش آگاهی در مورد پایداری برای نیروی کار بازی‌ها از جمله داوطلبان اجرا کردند و فرصتی را برای فعالیت به نام «نقش خود را ایفا کنید[1]» برای جوانان، ورزشکاران، تماشاچیان و عامه مردم علاقمند در هر بازی به‌وجود آوردند.

در مجموع، پروژه المپیک کمیته ونکوور، همراه با شرکای خود فرصت و اثرات اقتصادی، اجتماعی و محیطزیستی بازی‌ها را به شکلی مدیریت کرد که منافع ماندگار ایجاد کنند. متعاقباً، تعهد و حمایت شرکای المپیک به سطح جدیدی از عملکرد پایدار برای بازی‌های المپیک رسید.

معرفی یک نمونه جهانی موفق

شش ماه پیش از بازی‌های المپیک و پارالمپیک زمستانی ۲۰۱۰، شهردار ونکوور، *گریگور رابرتسون*[2]، در یک سخنرانی، استراتژی توسعه اقتصادی میراث بازی‌های المپیک را معرفی کرد. او از آن به‌عنوان یک نام تجاری جدید نام برد: "ونکوور، سرمایه سبز". سه هدف اصلی برای این نام‌گذاری ابتکاری تجاری عبارت بودند از: (۱) تسریع در روند رشد پایدار شهر ونکوور (۲) استفاده استراتژیک از شهر ونکوور به عنوان یکی از مهمترین شهرهای شناخته شده جهان و (۳) استفاده از بازی‌های المپیک به عنوان یک فرصت برای جذب سرمایه‌گذاری جدید در بخش صنعت سبز، به‌طوری که شهر میزبان بازی‌های ۲۰۱۰ بتواند به یک رهبر جهانی برای رشد سریع اقتصاد سبز تبدیل شود.

این استراتژی توسعه اقتصادی که توسط شهرداری ونکوور ارایه شد، به‌عنوان مهمترین عنصر از یک هدف اجتماعی بزرگ‌تر یعنی تبدیل ونکوور به **"سبزترین شهر روی کره زمین"** تا سال ۲۰۲۰ بود.

از دیدگاه شهردار رابرتسون، این بازی‌ها فرصت رسانه‌ای بی‌نظیری را برای "مالکیت سبز" در اختیار شهر قرار می‌داد. او همچنین، مراحلی را که نیاز بود تا ونکوور برای رسیدن به این هدف طی کند، مشخص کرد. این مراحل، از طریق یک تلاش هماهنگ و منسجم با کمیته سازماندهی بازی‌های المپیک ۲۰۱۰ ونکوور (VANOC)، شوراهای محلی، شهرداری و مقامات حکومتی محلی، حامیان بازی‌های ۲۰۱۰، سازمان‌های مردم نهاد محیطزیستی (NGOs)، دانشگاه و مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های پیشرو این شهر برای جذب پشتیبان مالی محقق گردید.

در طول هفت سال بعد، این استراتژی توسعه اقتصادی پایدار بسیار موفق بود. بخش‌های هدفمند سبز صنعتی رشد خوبی داشتند. در حالی که در همان زمان، شهر توانسته بود به بیشتر اهداف عملکرد پایداری خود دست یابد. این بازی‌ها فرصتی را نه‌تنها برای نشان دادن دستاوردهای عملکرد پایداری در عملیات میزبانی المپیک، بلکه برای فراتر رفتن تا حد حفظ پایداری به عنوان میراثی برای شهر ارائه داد. این میراث شامل (۱) محیط ساخته شده (به‌عنوان مثال، سالن‌های رقابت‌های ورزشی، دو دهکده ورزشکاران، مرکز تجارت و همایش غرب که در طول بازی‌ها به عنوان مرکز پخش بین‌المللی فعالیت می‌کرد؛ (۲) میراث سرمایه انسانی در قالب توسعه تخصص محلی برای تیم‌های معماری، مهندسی و پیمانکاری در طراحی و ساخت بسیاری از نوآوری‌های پایدار که در آن شرکت داشتند و در محیط جدید ساخته شده است؛ (۳) میراث سرمایه انسانی یک استراتژی تهیه و تدارک پایدار با تمرکز بر گروه‌هایی که دارای محدودیت‌های اقتصادی هستند؛ (۴) زیرساخت‌های حمل و نقل عمومی (۵) اقدامات تکنولوژیک جدید جهت کاهش کربن؛ و (۶) تجارب جدید مشارکت عمومی و خصوصی که در آن دولت، بخش خصوصی، و سازمان‌های غیردولتی که به‌طور مؤثری با هم کار می‌کنند.

1 - Do Your Part
2- Gregor Robertson

اهداف ونکوور ۲۰۲۰ عبارت بودند از:

۱. سرمایه اقتصاد سبز: ۲۰،۰۰۰ شغل جدید سبز؛
۲. رهبری اقلیم: کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای ۳۳٪ از سطح ۲۰۰۷؛
۳. ساختمان‌های سبز: ساخت ساختمان‌های جدید کربن خنثی؛ بهبود کارایی ساختمان‌های موجود تا حد ۲۰٪؛
۴. جابه‌جایی سبز: اکثر مسافرت‌ها (۵۰٪ +) با دوچرخه و حمل‌ونقل عمومی انجام گردد؛
۵. زباله: کاهش سرانه پسماند جامد و نیز کاهش میزان دفن زباله یا زباله‌سوزی تا ۴۰٪؛
۶. دسترسی آسان به طبیعت: هر فرد در فاصله ۵ دقیقه پیاده‌روی از یک پارک، ساحل یا فضای طبیعی دیگر زندگی کند. همچنین کاشت ۱۵۰،۰۰۰ گیاه و درخت دیگر در این شهر؛
۷. ردپای سبک‌تر (کم‌کربن): کاهش ۳۳ درصدی اثرات محیط‌زیستی در سرانه؛
۸. آب پاک: حفظ استانداردهای موجود و یا بالاتر از استانداردهای مرکز بهداشت کانادا، سازمان بهداشت جهانی در استانداردهای آب آشامیدنی؛ کاهش مصرف آب در سرانه تا ۳۳ درصد؛
۹. هوای پاک: قوی‌تر بودن دستورالعمل‌های کانادایی از دستورالعمل‌های کیفیت هوا در سازمان بهداشت جهانی؛
۱۰. غذای محلی: کاهش ردپای کربن غذا به میزان ۳۳ درصد در هر سرانه؛

سالن‌های مسابقات ورزشی المپیک ۲۰۱۰ و زیرساخت‌های مربوط به آن

ونکوور گواهینامه نقره‌ای رهبری شورای انرژی ساختمان سبز ایالات متحده در زمینه انرژی و طراحی محیطزیست (LEED) را برای مسابقات ورزشی خود هدف قرار داده بود. با این حال، با گذشت زمان بسیاری از سالن‌ها حتی ویژگی‌های محیطزیستی بیشتری را به دست آوردند، به‌طوری که قادر به کسب استانداردی بیش از گواهی LEED نقره‌ای بودند. به‌عنوان مثال، مرکز المپیک / پارالمپیک (کورنینگ) ونکوور، مرکز تمرینات هاکی روی یخ و دفتر مرکزی اداره VANOC همگی گواهینامه طلایی LEED را به دست آوردند. در آن زمان در کشور کانادا، صدور گواهینامه LEED پدیده‌ای نسبتاً جدید محسوب می‌شد و برای جذب پشتیبانی گسترده در میان سهامداران محلی ارزشمند به حساب می‌آمد.

با صدور گواهینامه طلایی LEED محل برگزاری جشنواره به سرعت به رسمیت شناخته شد. با توجه به طراحی محیطزیستی پروژه، دهکده ورزشکاران چشمگیرترین محل در فضای مربوط به بازی‌ها در ونکوور بود. از جمله ویژگی‌های نوآورانه آن، باغ‌های روباز، سیستم‌های جمع‌آوری و آبیاری با آب باران، ساختمان کربن صفر (که عملکرد مصرف انرژی و آب را بهبود می‌بخشد). با این حال، مهمترین و تاثیرگذارترین عنصر محیطی دهکده بازی‌ها، سیستم گرمایش آب منطقه‌ای است که به آن «سودمندی انرژی همسایگی» (NEU[1]) می‌گویند، که از گرمای حاصل از فاضلاب برای گرم کردن آب برای کل مجموعه ساختمان‌های دهکده بازی‌ها استفاده مجدد می‌کند.

با توجه به آن که در بخش بزرگی از این سیستم، تمام ساختمان‌هایی که در بخش ساختمان دهکده ورزشکاران وجود داشتند موفق به دریافت گواهینامه طلایی یا پلاتینی LEED شدند، محله کلی نیز گواهینامه پلاتینی LEED را دریافت کرد و شهردار ونکوور با افتخار اعلام کرد که این منطقه "سبزترین محله جهان" است. همچنین، این بازی‌ها به عنوان کاتالیزوری برای مشارکت دولتی و خصوصی به‌منظور ساخت کانون تجارت و همایش ونکوور (با برآورد هزینه ساخت ۹۰۰ میلیون دلاری)، خدمت می‌کردند. این کانون، به عنوان مرکز پخش بین‌المللی در طول بازی‌ها عمل می‌کرد. این ساختمان عظیم اولین مرکز همایش در جهان است که گواهینامه LEED Platinum را دریافت کرده است. زیرا در میان سایر عناصر طراحی آن، سیستم‌های نظارت بر استفاده از انرژی و مصرف بهینه انرژی وجود دارد و اطمینان حاصل می‌کند که تقریباً نیمی از زباله‌های ساختمان بازیافت می‌شود و مابقی زباله‌های ساختمان به مکان دفن زباله‌ها منتقل می‌شود.

مدیریت حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها در بازی‌های المپیک ۲۰۱۰

سیستم حمل‌ونقلی که در زمان بازی‌ها به‌کار گرفته شد، تأثیر زیادی بر استراتژی حمل و نقل طولانی‌مدت برای منطقه بزرگ ونکوور داشته است. سازمان‌دهندگان در کاهش انتشار کربن موفق بودند، چرا که آن‌ها توانستند از طریق ارتقای حمل‌ونقل عمومی (که برای دارندگان بلیت مسابقات المپیک بدون هزینه تهیه شده است)، استفاده از ناوگان انتشار کم‌کربن و تأکید بر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به عنوان وسیله حمل و نقل سبز در طول بازی‌ها انتشار گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند.

1- Neighbourhood Energy Utility

نتایج بازی‌های المپیک ۲۰۱۰ «ونکوور؛ سرمایه سبز» - برنامه توسعه کسب و کار تا به امروز

تمرکز اولیه برنامه "پایتخت سبز ونکوور" این بود که شهرداری ونکوور نقش رهبری را در بسیج تلاش‌های جامعه محلی برای تبدیل شدن به "سبزترین شهر روی زمین" داشته باشد. در دوره زمانی بعد از بازی‌های المپیک ۲۰۱۰، این شهر به‌طور مداوم عملکردهای سبز خود را هم در عملیات و هم در پارامترهای صلاحیت دولت شهری خود افزایش داده است. برخی از دستاوردهای قابل توجه در ادامه مورد بررسی قرار می‌گیرند.

استانداردهای ساختمان سبزتر

ابتکاراتی که به محیط ساخته شده مربوط می‌شود به‌عنوان یکی از تأثیرگذارترین جنبه‌های برنامه‌ریزی پایداری مربوط به بازی‌های ۲۰۱۰ در شهر دیده می‌شود. بخش عمده پیشرفت‌های شهر از طریق افزایش کدهای ساختمانی و سایر مقررات توسعه، معرفی برنامه‌های نوین تأمین مالی و ظهور سیستم‌های جدید انرژی در مقیاس محله رخ داده است. در سال ۲۰۱۳، شورای جهانی ساختمان سبز، ونکوور را به عنوان "بهترین سیاست ساختمان سبز" به رسمیت شناخت.

ابزارهای پشتیبانی مالی

برنامه وام انرژی خانگی (HELP[1]) در سال ۲۰۱۱ با مشارکت بزرگترین موسسات اعتباری منطقه ونکوور راه‌اندازی شد. این برنامه به‌منظور کمک به ساکنین ونکوور برای غلبه بر موانع مشترک انجام بازسازی کارایی انرژی با اتصال آن‌ها به یک سیستم پشتیبانی از بودجه مقرون به صرفه همراه با تخفیف‌های سطح بالای دولت طراحی شده است. برنامه HELPارزیابی انرژی شخص ثالث را با استفاده از ۴/۵ درصد بهره با استفاده از به‌روزرسانی‌های صرفه‌جویی در انرژی و هزینه و حداکثر ۱۰ هزار دلار وام ارائه داد. این برنامه نمونه بارز سیاست‌ها و برنامه‌ها در «برنامه پایتخت سبز جهانی اتاق جنگ کربن[2]» بود. این برنامه‌های موضوع یک کنفرانس بزرگ پایداری بود که توسط شهرداری ونکوور و اتاق جنگ کربن در طول بازی‌ها برگزار شد و مقامات شهرهای برجسته جهان در آن شرکت کردند.

کدهای ساختمان سبز

در ژوئیه سال ۲۰۱۰ میلادی، شورای شهر ونکوور سیاستی را تصویب کرد که طبق آن همه بازسازی‌ها و ساخت‌وسازهای جدید ساختمانی باید از استاندارد طلایی LEED برخوردار باشند. این شهر همچنین سیاست ساختمان‌های بالاتر را در سال ۲۰۱۱ اجرا کرد. این سیاست نیاز به ۴۰ تا ۵۰ درصد کاهش مصرف انرژی در ساختمان‌ها دارد که هزینه‌های آن تا حدی با افزایش ارتفاع اضافی ساختمان جبران می‌شود. در سال ۲۰۱۳ میلادی، شورای شهر ونکوور آیین‌نامه جدیدی را تصویب کرد که مقرر می‌دارد ساختمان‌های تجاری مجاز هستند تا ۱۳درصد انرژی مصرفی بیشتری نسبت به ساختمان‌های مسکونی داشته باشند و منازل نیز باید بیش از ۵۰درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جلوگری کنند. این کد ساختمان شهری همچنین برای به دست آوردن مجوز بازسازی، نیاز به ارتقا بهره‌وری انرژی در ساختمان‌های موجود در زمان بازسازی دارد. از سال ۲۰۱۴ میلادی، ساختمان‌های شهر در محل احداث جدید باید ۲۲ درصد انرژی کمتری مصرف می‌کردند. دهکده پیشگام ورزشکاران (در جنوب شرقی Fals Creek) به‌عنوان یک پروژه آزمایشی المپیک ایجاد شد. این پروژه برای تعیین آن که آیا سیستم‌های بازیابی ضایعات که حرارت را از فاضلاب شهر می‌گیرند، به اندازه کافی اقتصادی و محیطزیستی هستند که بتوانند منجر به کاهش

1- The Home Energy Loan Program
2- Global Green Capital Program of the Carbon War Room

تقاضا برای گاز طبیعی و برق شوند، انجام شد. بررسی‌ها نشان داد که میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای در این محله به میزان ۷۴ درصد کاهش داشته است و در عین حال، هزینه‌های رقابتی (گاز و برق) را حفظ کرد.
موفقیت آشکار محیطزیستی و اقتصادی این پروژه آزمایشی، الگویی را برای شهر ایجاد کرده است که نشان می‌دهد چگونه سایر پیشرفت‌های مهم می‌توانند از سیستم‌های انرژی منطقه استفاده کنند تا اطمینان حاصل شود که توسعه‌های مسکونی و تجاری با تراکم بالا هزینه‌های آب و برق را کاهش می‌دهند و انتشار گازهای گلخانه‌ای را به حداقل می‌رسانند.

موفقیت در ایجاد مشاغل سبز جدید

تلاش‌های شهر برای "سبز" کردن شهر، تأثیر متقابلی بر تقویت توسعه مشاغل سبز در منطقه داشت. از زمان آغاز برنامه پایتخت سبز ونکوور، به‌طور کلی، مشاغل تولید غذای سبز و محلی در ونکوور ۱۹ درصد افزایش یافته است (از ۱۶،۷۰۰ به ۲۰،۰۰۰). در مشاغل غذایی محلی ۲۱ درصد افزایش یافته است (از جمله رشد مزارع شهری، بازارهای کشاورزان، فروشندگان مواد غذایی خیابانی و کارخانه‌های تولید انواع نوشابه). افزایش مشابه ۱۹ درصدی در مشاغل مربوط به حمل و نقل سبز اتفاق افتاده است و سرانجام، تغییر در استانداردهای ساختمان سبز شهر و سیاست‌های مربوط به آن، کاتالیزوری برای افزایش ۵۰ درصدی مشاغل طراحی و ساخت ساختمان‌های سبز بین سال‌های ۲۰۱۰ و ۲۰۱۳ بوده است.

حمل و نقل عمومی

برگزارکنندگان بازی‌های المپیک ۲۰۱۰ ونکوور با انجام یک کارزار قوی که باعث استفاده از وسایل حمل‌ونقل عمومی به اماکن ورزشی و همچنین تأکید بر پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به‌عنوان وسیله حمل‌ونقل ترجیحی در طول بازی‌ها شد، در کاهش انتشار کربن در زمان بازی‌ها موفق بودند. گزارش‌ها افزایش ۶/۶ درصدی را در استفاده از سفرهای حمل و نقل عمومی در سال ۲۰۱۱ نشان می‌دهند که نشانگر تبعیت از روند صعودی ایجاد شده در طی بازی‌های ۲۰۱۰ است. این روند همچنان در حال افزایش است تا جایی که بیش از نیمی از سفرهای انجام شده در شهر با این روش حمل و نقل عمومی پایدارتر انجام می‌شود. ۸۰ درصد از اهداف ۲۰۲۰ که در گزارش آینده سبز روشن در سال ۲۰۰۹ مشخص شده بود، تا سال ۲۰۱۵ محقق شده است. بنابراین، این شهر تعدیل شده و ۵۰ هدف جدید را تعیین کرده است که باید در سال ۲۰۵۰ در گزارش شهر تجدیدپذیر ونکوور محقق شود.

برنامه میزبانی به وقت بازی‌ها در سال ۲۰۱۰ با هدف توسعه تجارت سبز

بازی‌های المپیک ونکوور بازگشت بسیار خوبی از سرمایه را نشان داده است. در ازای تنها ۱/۶۳ میلیون دلار کانادا هزینه اولیه، قراردادهای بیش از ۶۰ میلیون دلار از طریق سرمایه‌گذاران خارجی در ۸ هفته اول بازی‌ها با شرکت‌های داخلی منعقد شد که فراتر از هدف ۱۸ ماهه اصلی برنامه بود. مطالعات نشان داد که برنامه راهبردی ونکوور، ۳۵۰ میلیون دلار منافع اقتصادی و ۳۰۰۰ شغل جدید در ده بخش هدفمند از جمله فناوری پاک و ۱۷۹ میلیون دلار کانادا در کل رشد تولید ناخالص داخلی برای منطقه میزبان ایجاد کرده است. چندین نفر از صاحبان مشاغل که در برنامه میزبانی بازی‌ها شرکت کردند، فعالیت‌های مربوط به بازی‌ها و روحیه ایجاد شده در شهر را دلیل اصلی سرمایه‌گذاری در ونکوور به جای مکان‌های دیگر دانستند. سایر سرمایه‌گذاران تجاری خاطر نشان کردند که بازی‌های ۲۰۱۰ فضایی را ایجاد کرده بود که برای انجام تجارت بسیار مساعد بود و آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌داد تا با شرکت‌های محلی که قبلاً در حال کار بودند، قراردادهای تجاری را منعقد کنند.

به‌طور خلاصه، ابتکارات مورد استفاده در این پروژه، نمونه خوبی از چگونگی استفاده جامعه میزبان از یک رویداد بزرگ ورزشی برای ایجاد توسعه اقتصادی بلندمدت در بخش‌های هدفمند صنعتی است. با تمام اصطلاحات قابل اندازه‌گیری، نتایج موفقیت‌آمیز این برنامه نشان می‌دهد که چگونه همکاری جامعه میزبان می‌تواند به بازدهی قابل توجهی از یک سرمایه‌گذاری عمومی مشترک منجر شود. درسی که طرفداران بازی در این‌جا می‌آموزند آن است که بدون تمرکز جذاب این رویداد بزرگ ورزشی که به ایجاد یک برنامه و جدول زمانی مشترک برای تلاش‌های همزمان در میان جوامع منطقه‌ای کمک می‌کند و بدون رهبری و همکاری ارائه شده توسط کمیته میزبان، سرمایه اجتماعی مشترک در بین دولت‌های منطقه‌ای که توسط پروژه بازی ایجاد می‌شود، می‌تواند پس از پایان مراسم اختتامیه به سرعت از بین برود.

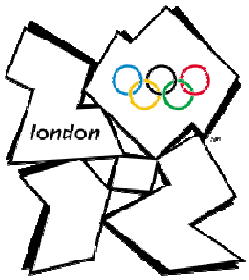
۲۰۱۱: نهمین کنفرانس جهانی دوحه در مورد ورزش و محیطزیست، اهمیت نقش جوانان در ترویج توسعه صحیح محیطزیستی را مورد تأکید قرار داد. بیانیه دوحه توصیه کرد که IOC و کمیته‌های ملی المپیک «برنامه‌های ورزشی آموزشی محیطزیست و توسعه پایدار برای جوانان را تدوین و از آن‌ها حمایت کند» و کمیته‌های ملی المپیک اقداماتی را که جوانان (به ویژه در جوامع محروم) در زمینه توسعه پایدار انجام می‌دهند را، ترویج و حمایت کنند».

۲۰۱۲: دهمین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در لندن برگزار گردید.

۲۰۱۲: نخستین بازی‌های المپیک زمستانی جوانان در اینسبروک[1] اتریش با حضور جوانان بیش از ۶۰ کشور جشن گرفته شد. این برنامه به‌منظور ارتقای سطح آگاهی‌ها در مورد رفاه و زندگی سالم، مسئولیت اجتماعی و مسایل محیطزیستی طراحی شده است که در اصل، ارزش‌های اصلی المپیک هستند.

۲۰۱۲: بازی‌های المپیک لندن که فصل نوینی در معماری سبز و رویکرد طراحی پایدار به‌شمار می‌روند، در این سال انجام شد. در خلال ۱۶ روز برگزاری بازی‌های المپیک لندن، ۱۱۰۰۰ ورزشکار به همراه ۵ تا ۶ هزار مربی و مسئول در ۳۰۰ رویداد شرکت داشتند که چهار هزار نفر از مسئولان اجرایی المپیک نیز حضور یافتند. یکی از مهمترین برنامه‌ها در ساخت مجموعه دهکده المپیک، توجه به ابعاد محیطزیستی بود تا جایی که برخی سازه‌های ساخته شده برای برگزاری مسابقات، به ویژه استادیوم اصلی (که میزبان افتتاحیه و اختتامیه بازی‌ها بود) از نظر بهره‌گیری از فناوری‌های سبز و سازگار با محیطزیست، یکی از بهترین سازه‌های ساخته شده در جهان است. پیش از برگزاری بازی‌های المپیک لندن، نخستین مشکلی که وجود داشت، انتخاب مکانی برای ساخت دهکده بازی‌ها بود که می‌باید به اندازه‌ای وسعت داشته باشد که بتوان مجموعه‌های متعدد ورزشی در آن ساخت و افزون بر این، به شهر نزدیک بوده و برای استفاده پس از المپیک نیز مناسب باشد. بدین منظور، یک منطقه فرسوده صنعتی که در شرق شهر باقی‌مانده بود، نظرها را به خود جلب کرده و با تملک اراضی، کار ساخت‌وساز آغاز شد. در ساخت استادیوم هشتاد هزار نفری اصلی مسابقات، ده‌ها هزار تن فولاد به‌کار رفت (به معنای کاهش استفاده از کربن و پیشگیری از عوارض نامطلوب آن در آینده) و بخش‌هایی مانند طبقه فوقانی استادیوم قابل جدا شدن از سازه اصلی هستند و حتی قطعات جدا شده آن نیز قابل استفاده خواهد بود. از دیگر ویژگی‌های محیطزیستی این استادیوم، استفاده بسیار زیاد از نوعی ماده سبک پلاستیکی است که تا حد زیادی قابل بازیافت است و منجر به صرفه‌جویی در هزینه‌ها شد.

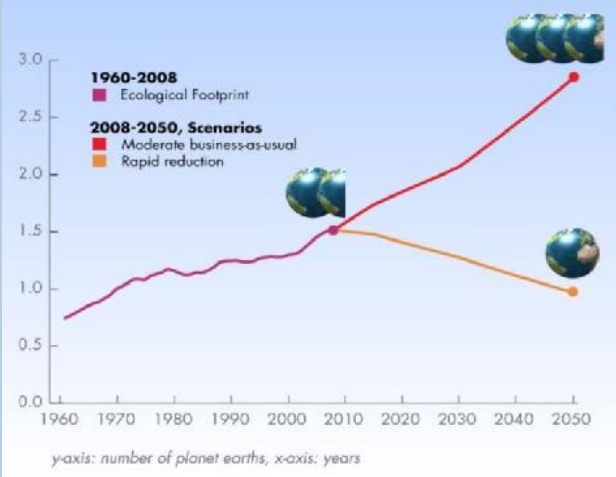
1 - Innsbruck



کمیته سازماندهی و طراحی این مسابقات، موفق شد از طریق بازگردانی آب، ۴۰ درصد در مصرف آب صرفه‌جویی نماید و ۲۰ درصد از انرژی الکتریسیته مورد نیاز را از طریق منابع تجدیدپذیر تامین کند. همچنین، ۴۰۰ هزارتن کربن جذب و ترسیب شد تا از انتشار گاز کربن دی‌اکسید که عامل اصلی گرمایش کره زمین است، جلوگیری شود.

کمیته برگزاری موفق به کسب مدال نقره پروژه هکتور برای کاهش ۵۰ درصدی کربن شد. این بازی‌ها، مدال طلای «محیطزیست و پایداری» را در ششمین دوره از مراسم جایزه بین‌المللی مدیریت ورزشی کسب کرد. همچنین، مدال نقره را برای «بازیافت ۶۲ درصدی مواد زاید جامد و کاهش ۹۷ درصدی حجم زباله قابل دفن» اخذ کرد. به‌علاوه، مدال نقره برای «سیستم حمل و نقل مناسب و سازگار با محیطزیست در زمان برگزاری بازی‌ها» را کسب کرد.

کمیته برگزاری لندن، ایده موفقیت آمیز «یک سیاره زنده[1]» را در بازی‌های ۲۰۱۲ قرار داد و آن را وارد برنامه‌ریزی و فعالیت‌های خود کرد. نظر کمیته لندن این بود که دستاورد این بازی‌ها، طرح کلی تغییر اجتماعی، اقتصادی و محیطزیستی خواهد بود که شهرهای میزبان دیگر نیز می‌توانند آن را به‌وجود آورند.



شکل ۴۶. نمودار ردپای اکولوژیکی انسان، ۱۹۶۰-۲۰۵۰

تعهد کمیته برگزاری بازی‌های المپیک لندن، فراتر از ساختمان‌ها و زیرساخت‌های بتنی و سیمانی، ارتقای آگاهی در مورد پایداری و ترویج افکار و رفتارهای جدید برای دنبال کردن پنج مساله اصلی زیر بوده است:

۱. تغییر اقلیم

کمیته برگزاری بازی‌های المپیک لندن، با اطلاع از نحوه انتشار کربن تلاش کرد تا آن را به‌حداقل برساند و اثر آن را تخفیف دهد و همچنین افزایش آگاهی در مورد تغییر اقلیم را در برنامه‌ریزی خود در نظر بگیرد تا در نتیجه، ساخت و ساز، زیرساخت‌ها و سبک زندگی در آینده و در بلند مدت، متناسب با آن‌ها باشد. اگر چه مشخص شد؛ طرح‌های اولیه برای تولید ۲۰ درصد انرژی مورد نیاز ساختمان‌ها از منابع تجدیدپذیر امکان‌پذیر نبودند، اما ۵۰ درصد کاهش انتشار کربن از طریق طیفی از اقدامات، امکان‌پذیر شد. این اقدامات کاهنده کربن عبارتند از طراحی ساختمان‌های به‌صرفه با

1 -One Planet Living

جایگزین عمده برای سیمان (چرا که تولید سیمان میزان زیادی از گازهای گلخانه‌ای منتشر می‌کند)، تحویل اقلام به پارک المپیک از طریق حمل و نقل پایدار ۵۰ درصد از مصالح ساختمانی، حمل و نقل عمومی به صورت ۱۰۰ درصد در بازی‌ها و اطمینان از این که ۹۰ درصد از سیستم‌های سرمایش، عاری از هیدروکلروفلورکربن‌ها (HFCs) بودند.[1]

۲. پسماند

کمیته المپیک لندن بر آن بود که از طریق مدیریت منابع و تغییر افکار، بازی‌ها را با پسماند صفر برگزار کند. به‌حداقل رساندن و مدیریت پسماند از مرحله برنامه‌ریزی آغاز شد و کمیته لندن در جستجوی آن بود که تولید پسماند را طی ساخت و ساز و راه‌اندازی تاسیسات المپیک، از طراحی خود حذف کند. همچنین استفاده مجدد و بازیافت بیش از ۹۰ درصد از مواد تولید شده از تخریب قبل از ساخت و ساز پارک المپیک، بازیابی بیش از ۹۰ درصد نخاله ساختمانی از محل دفن از طریق استفاده مجدد، بازیافت و بازیابی، و اطمینان از بازیابی مصالح سازه‌های موقت بعد از بازی‌ها هم در دستورکار بودند.

۳. تنوع زیستی

برای حفاظت از تنوع اکوسیستمی و ایجاد فضای سبز شهری، کمیته لندن از طریق بهبود مستقیم شرایط زیستی در دره‌ای موسوم به لوور ولی[2] و دیگر ساختمان‌های المپیک و از طریق ترویج ارزش محیط طبیعی، رویکردی مسئولانه به مدیریت منابع طبیعی داشته است. پارک ۲۵۰ هکتاری المپیک از منطقه‌ای با کیفیت محیطی نازل، در حال بدل شدن به بزرگترین پارک شهری اروپا بود. حداقل ۴۵ هکتار زیستگاه حیات‌وحش در دست ایجاد بود که امکان معرفی به عنوان مکان‌های طبیعی با ارزش حفاظتی[3] (SINC) را داشت. اراضی مربوط به پارک شرق لندن با نوسازی پایدار، از محیط آلوده صنعتی رها شده و تغییر یافتند. در طراحی چشم‌انداز جدید، از مصالح و خاک بازیافتی استفاده شد که آب باران را جذب و استفاده می‌کرد، با طراحی مناطق تالابی جدید، خطر ایجاد سیل را به حداقل می‌رساند، فرصت ظهور اکولوژی غنی را به حداکثر رسانده و برای کاهش اثر گرمای شهری، سایه و خنکی ایجاد می‌کرد.

۴. فراگیر بودن

هدف کمیته بازی‌ها آن بود که از راه بهبود دسترسی، بزرگداشت تنوع، و تسهیل احیای فیزیکی، اقتصادی و اجتماعی محل بازی‌ها و جوامع مجاور، فراگیرترین بازی‌ها را تا این زمان برگزار کند. در انتهای سال ۲۰۱۰ نزدیک به ۱۲،۰۰۰ نفر برای اجرای بازی‌ها در حال فعالیت بودند. از نظر برابری جنسیتیی، بیش از ۲۰۰ زن توانستند برای خود شغلی پیدا کنند که ۷۵ درصد آن‌ها از مردم محلی و قبلاً بیکار بودند. اداره برگزاری بازی‌های المپیک[4] (ODA) به وسیله آکادمی ملی فنی حرفه‌ای عمران، بیش از ۳۲۵۰ مورد همکاری و ۴۰۰ کارآموز را در برنامه ساخت و ساز بازی‌ها مشغول به‌کار کرد. در روند کار، نشست‌هایی با گروه‌های محلی برگزار شد که برای برنامه‌های مربوط به ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها مشورت کنند. در این دوره بیش از ۱۲۵،۰۰۰ نفر از سایت بازی‌ها بازدید کرده و ۷۰۰۰ دانش‌آموز، در کارگاه‌های بهداشت و ایمنی شرکت کردند.

۵. زندگی سالم

هدف بازی‌های ۲۰۱۲ لندن آن بود که مردم را به ورزش کردن و ایجاد روش زندگی فعال، سلامت و پایدارتر تشویق کند. کمیته لندن برای انجام این کار، مردم را به پیاده‌روی یا دوچرخه‌سواری تشویق می‌کرد. با در نظر گرفتن این که

1 -FCs are a long-lived greenhouse gas
2 - Lower Lea Valley
3 - Sites of Importance for Nature Conservation
4 - Olympic Delivery Authority

تقریباً سه‌چهارم تمامی سفرها در بریتانیا کمتر از ۸ کیلومتر است، توان بالقوه عظیمی برای یک تغییر مثبت و ماندگار وجود داشت. به همین صورت، طرح «توسعه» در تلاش برای تاثیر بر تغییر و ارتباط با محیطزیست بود. برنامه «مکان‌های در حال تغییر[1]» مردم جوان را به شناسایی آن‌چه که در مورد محیط زندگی خود دوست دارند و آن‌چه را که دوست ندارند، تشویق کرده و سپس با آن‌ها و ذی‌نفعان محلی، برای پیدا کردن راهکارها همکاری و امکان مالکیت افراد جوان را نیز بررسی می‌کرد.

۲۰۱۳: یازدهمین کنفرانس جهانی ورزش و محیطزیست در سوچی روسیه برگزار شد.

۲۰۱۴: جام جهانی فوتبال در برزیل برگزار شد. فیفا از زمان جام جهانی ۲۰۰۶ آلمان، کاهش اثرات محیطزیستی را به عنوان هدف جام‌های جهانی معرفی کرده و قرار بود برزیل اقدامات بهتری از آفریقای جنوبی (۲۰۱۰) و آلمان (۲۰۰۶) انجام دهد، اما باز هم در عمل محیطزیست قربانی بازی‌ها شد. براساس گزارش شرکت مشاوره محیطزیستی Eccaplan، مسافت‌هایی که تیم‌ها و هیات‌های نمایندگی آن‌ها طی کردند و همچنین سفرهای حامیان آن‌ها بسیار زیاد بود و همین امر منجر به لطمه زدن به اکوسیستم منطقه شد. طبق محاسبات، فقط ۲۳ عضو تیم ملی آلمان، قهرمان جام ۲۰۱۴ در مجموع ۱۴۹ هزار مایل به پنج شهر میزبان سفر کردند که این سفر معادل ۲۵ تن کربن دی‌اکسید تولید کرده است. در جریان این مسابقات که بیش از ۲۲ روز طول کشید، حدود ۱۹۷ تن گاز کربن دی‌اکسید بر اثر فعالیت‌هایی چون رفت و آمد مردم به محل مسابقات، گردهمایی تماشاگران و بازیافت زباله‌ها تولید شده است. در مسابقات جام‌جهانی فوتبال در برزیل، تلاش بسیار زیادی صورت گرفت تا استادیوم‌های فوتبال در این کشور مجهز به سیستم بهره‌گیری از انرژی‌های پاک شوند. این کشور برخی از ورزشگاه‌های خود را با تجهیز به پنل‌های خورشیدی، از امکان تامین انرژی پاک بهره‌مند ساخت. در عین حال، تمام ۱۲ استادیوم مورد استفاده در این بازی‌ها حداقل استانداردهای محیطزیستی در خصوص آلودگی‌های محیطی را کسب کردند.

علاوه بر به دست‌آوردن چنین ویژگی‌هایی، ۱۰ ورزشگاه از استادیوم‌های مورد استفاده در بازی‌های جام‌جهانی ۲۰۱۴ برزیل موفق به کسب جوایزی از کمیسیون سازه‌های سبز آمریکا شده‌اند که به بررسی طراحی انرژی و تاثیرات محیطی سازه‌ها می‌پردازد.

شکل ۴۷. استادیوم مینیرو (دومین استادیوم بزرگ فوتبال در کشور برزیل پس از ماراکانا) به سیستم خورشیدی مجهز شده است که توانایی تولید ۱/۴ مگاوات را دارا است.

1 - Changing Places

شکل ۴۸. تصاویر استادیوم فوتبال ماراکانا (بزرگترین استادیوم جهان) در دهه ۵۰ میلادی

شکل ۴۹. استادیوم فوتبال ماراکانا پس از بازسازی در سال ۲۰۱۴
استادیوم فوتبال ماراکانا موفق به کسب گواهینامه «رهبری طراحی انرژی و محیط زیستی (LEED)» گردید.

تعدادی از مهمترین اقدامات اساسی محیطزیستی جام جهانی ۲۰۱۴ عبارت بودند از:

بازیافت:

دولت فدرال برزیل یک میلیون دلار را برای بازیافت زباله‌هایی که در حضور تماشاچیان، استادیوم‌ها و مناطق اطراف آن تولید می‌شد به شهرهای میزبان اختصاص داد، ولی برخی شهرها که به موقع برنامه بازیافت را ارایه ندادند نتوانستند این منبع مالی را کسب کنند. طبق اعلام وزارت محیطزیست برزیل، در مجموع بیش از ۷۰۰ کارگر به همراه ۸۰۰ هزار رفتگر در سراسر کشور برای جمع‌آوری زباله‌های جام جهانی استخدام شدند. تنها در سایوپایولو، کارگران ۲۲ تن زباله جمع‌آوری کردند که ۹۰ درصد آن‌ها قوطی‌های آلومینیومی مواد آشامیدنی بود که به بازیافت‌کنندگان فروخته شدند.

بهره‌وری منابع و انرژی‌های تجدیدپذیر

براساس توافق میان فیفا و دولت برزیل، تمام ۱۲ استادیوم ساخته و مرمت شده برای جام جهانی گواهینامه «رهبری طراحی انرژی و محیط زیستی (LEED)» کسب کردند. این گواهینامه تاکنون برای ۶ ورزشگاه از جمله استادیوم ۷۴ ساله Maracana در ریودوژانیرو صادر شده است. طبق گزارش شورای ساختمان‌سازی سبز آمریکا، در برخی از ورزشگاه‌های برزیل، ۲۰ درصد و در برخی دیگر بیش از ۹۰ درصد از کل نخاله‌ها و مواد باقی‌مانده از ساخت و ساز بازیافت شد. با به‌کارگیری فناوری‌های جدید، مصرف آب در ورزشگاه‌ها در مواردی تا ۶۷ درصد و مصرف برق نیز تا ۱۳ درصد کاهش می‌یابد. همچنین در برخی از استادیوم‌ها سلول‌های خورشیدی نصب شدند.

حمل و نقل شهری
گزارش‌های اولیه حاکی از آن است که از ۵۰ پروژه هدف حمل و نقل (با ۵/۴ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری اولیه) تنها ۳۸ پروژه انجام شد. با وجود طراحی سامانه‌های حمل و نقل سریع اتوبوسی (بی.آر.تی) و دو خط مونوریلی برای تسهیل رفت و آمد در جریان مسابقات جام ۲۰۱۴، تمام این طرح‌ها به موقع به اتمام نرسیدند.
انتشار کربن
براساس برآورد فیفا، جام جهانی و اقدامات جانبی آن، در مجموع ۲۷/۵ میلیون تن گاز کربن دی‌اکسید در اتمسفر منتشر کرد. گازهای گلخانه‌ای منتشر شده به‌طور عمده ناشی از سفرهای بین‌المللی (۵۰ درصد) و سفرهای داخلی (۳۳ درصد) بود. کمتر از ۱۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به ورزشگاه‌های برگزاری مسابقات و حدود ۶ درصد آن به محل‌های اقامت بازیکنان و حامیان آن‌ها اختصاص داشت. دولت برزیل اظهار داشت که برنامه‌هایی با شرکت‌های خصوصی خواهد داشت تا تولید ۳۹۴ تن گاز کربن دی‌اکسید جبران شود. فیفا هم اعلام کرد که انتشار ۲۴۷ هزار تن کربن دی‌اکسیدی را که مستقیماً مسئول آن است را جبران می‌کند و برای ۷۹ هزار تن گاز کربن دی‌اکسید که توسط هواداران تیم‌ها منتشر شده نیز، اعتبارات کربن خریداری می‌کند.

۲۰۱۶: المپیک ریودوژانیرو (برزیل) با تردیدهایی در خصوص نتایج محیطزیستی این بازی‌ها همراه است. چرا که از یک‌سو، شیوع ویروس زیکا و از سوی دیگر، آلودگی اکوسیستم‌های آبی این شهر برخی از نتایج و دستاوردهای ادعا شده را به زیر سوال می‌برد. بنابر تحقیقات انجام شده، ۲۹۵۰۰ گیگاوات برق برای این بازی‌ها تولید شد که متاسفانه میزان استفاده از منابع انرژی پاک، قابل قبول نبوده است. همچنین، ۳ میلیون و ۶۰۰ هزار تن کربن دی‌اکسید تولید گردید که در مقایسه با دوره‌های پیشین، نرخی بالاتر داشته است.

یک مرکز جدید برای تصفیه فاضلاب با طرفیت ۹۰۰۰ تن در روز طراحی و احداث شد. در هنگام برگزاری بازی‌های المپیک،۱۱۰۰ تن پسماند بازیافت گردید. بخشی از مسیر رودخانه (حدود ۹ کیلومتر) پاکسازی شد. ۴۴ هکتار فضای سبز جدید به عنوان زمین گلف احداث شد.

البته اقداماتی نمادین و ترویجی نیز در این دوره از بازی‌ها انجام شد. از جمله آن که در بلیت افتتاحیه بازی‌ها طرح سبز رنگی از دو انسان در طبیعت همراه با پرندگان قرار داده شده بود که بیانگر مفهوم "**کره زمین سبز**" بود. اقداماتی نیز در زمینه تصفیه آب مصرفی و همچنین کاربرد مواد تجزیه‌پذیر صورت گرفت.

شکل ۵۰. در مراسم افتتاحیه، ۲۰۶ کودک با گلدان‌هایی در دست که هر کدام حاوی یک گونه گیاهی (مجموعاً ۲۰۶ گونه) بود در کنار پرچم‌داران ۲۰۶ کشور حاضر در بازی‌ها در آیین رژه شرکت کردند.

۲-۳- ابعاد محیط‌زیستی رویدادهای ورزشی

تمامی مسابقات، مجموعه‌ها و مراکز ورزشی در نگرانی‌های مهم منطقه‌ای و جهانی محیط‌زیستی سهیم هستند. مدیریت رویدادهای ورزشی و تاسیسات ورزشی غالباً با مصرف انرژی بیشتر، آلودگی هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای، تولید زباله (سمی و غیرسمی)، کاهش لایه ازن، تخریب زیست‌بوم‌ها و تنوع زیستی، فرسایش خاک و آلودگی آب‌ها همراه است.

حتی اگر روش‌های پیشگیرانه نیز اعمال شوند، باز هم رویدادهای بزرگ ورزشی می‌توانند آسیب جدی به محیط‌زیست، آب و هوا وارد سازند. به موارد ذیل دقت کنید:

- برای آماده‌سازی بازی‌ها نیاز به ساختمان، بزرگراه، هواپیما و اماکن ورزشی است که ساخت این موارد توام با آلودگی هوا، زمین و آب است.
- تجمع تعداد زیادی از مردم در خلال بازی‌ها از طریق حمل‌ونقل، مصرف آب، انرژی، تولید زباله و ... فشار زیادی را بر محیط‌زیست وارد می‌سازد.
- انجام فعالیت‌های مختلف نیازمند استفاده از انرژی است. گرم کردن فضای سالن‌ها، روشنایی اماکن ورزشی، روشن بودن تلویزیون و سایر وسایل برقی و ... باعث انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. حمل‌ونقل تماشاگران، تیم‌ها، مقامات و جابه‌جایی مربوط به مواد غذایی و نوشیدنی به سالن‌ها نیز استفاده از انرژی را مضاعف می‌سازد.
- مصرف سالیانه انرژی در مراکز ورزشی انگلستان، حدوداً یک میلیون دلار است که تولید ۵۰۰ هزار تن کربن دی‌اکسید و انتشار آن در جو را نیز باید به این رقم افزود.
- در بازی‌های حرفه‌ای بیس‌بال در آمریکا، روزانه بین ۳۰ تا ۵۰ هزار لیوان یک‌بار مصرف روانه مراکز دفن زباله می‌شوند (براساس آمار سال ۲۰۰۴).
- ۳۶۰۰ پیست و میدان یخی در کانادا، سالیانه بیش از یک میلیون مگاوات ساعت برق مصرف می‌کنند. این رقم انتشار گازهای آمونیاک ناشی از وسایل سرمازا که تخریب‌کننده لایه ازن هستند، را شامل نمی‌شود.
- چمن استادیوم‌های ورزشی علاوه بر آن که انتشاردهنده آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها هستند، از میلیون‌ها لیتر آب در سال استفاده می‌کنند.
- بررسی مقدار نسبی انرژی مصرف‌شده توسط سالن‌ها، تماشاگران و اجرای رویدادها در انگلستان نشان داد که ۴۵ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به مسافران، ۲۴ درصد مربوط به انرژی و بهره‌برداری از سالن‌ها و ۱۵ درصد مربوط به عرضه و فروش کالا می‌باشد. ارزیابی ردپای محیط‌زیستی فینال جام یوفا ۲۰۰۴ در کاردیف ولز نشان داد که مسافرت بازدیدکنندگان، بزرگترین اثر محیط‌زیستی یک مسابقه است که بسیار بزرگ‌تر از میانگین اثر مسافرت روزانه بریتانیایی‌ها می‌باشد. در کاردیف، ۷۳ هزار نفر از تماشاگرانی که به استادیوم رفتند، ۴۳ میلیون کیلومتر و ۴۷ درصد از مسافت را با خودرو پیمودند.
- یوفا (اتحادیه فوتبال اروپا)، برآورد کرده است که در هر فصل ورزشی، ۴۲۰۰۰ تن کربن دی‌اکسید بر اثر برگزاری مسابقات به وجود می‌آیند. کمپین ردپای کربن در فصل ۲۰۰۷- ۲۰۰۸ به‌منظور کاهش میزان کربن تولیدی راه‌اندازی شد. این کمپین وب‌سایتی داشت که هواداران بتوانند با خودروهای مشترک برای تماشای مسابقات حضور پیدا کنند، تا زمین مسابقه پیاده‌روی کنند یا به جای تماشای فردی، مسابقات را به صورت

دسته‌جمعی در منزل تماشا کنند (تا تلویزیون‌های متعدد روشن نباشند). چنین اقداماتی سبب کاهش ۲۲۰۰۰ تنی کربن دی‌اکسید در این فصل از مسابقات گردید.

- استفاده از نیروی کار محلی هم در کاهش آلایندگی مربوط به حمل‌ونقل نقش دارد. باشگاه منچسترسیتی در اقدامی مناسب به‌منظور کاهش ردپای کربن سالانه خود، با تامین‌کنندگان محلی قرارداد امضا کرد. در سال ۲۰۰۹، ۹۵ درصد از مصالح ساختمان‌های در حال ساخت توسط باشگاه، از عرضه‌کنندگان محلی تهیه شد که ۳۰ درصد کاهش ردپای کربن به دنبال داشت.

برخی شیوه‌های معمول که به‌واسطه آن‌ها ورزش می‌تواند بر محیط‌زیست اثرگذار باشد:

مراکز و مجموعه‌های ورزشی

- گسترش زمین‌های آسیب‌پذیر و کمیاب؛
- فرسایش خاک ناشی از ساخت و ساز؛
- تولید زباله و تخلیه آن‌ها در مراکز دفن زباله یا دستگاه‌های زباله‌سوز؛
- آلودگی ناشی از نشت مایعات (مواد سوختنی، پاک‌کننده‌ها، حلال‌ها)؛
- آلودگی صدا و نور؛
- آلودگی هوا و صدای ناشی از تردد مردم و وسایل نقلیه؛
- استفاده از مواد تجدیدناپذیر (مواد سوختی و فلزات)؛
- استفاده از منابع طبیعی (آب، چوب و کاغذ)؛
- تولید گازهای گلخانه‌ای (وسایل برقی و مواد سوختی)؛
- کاهش لایه ازن (استفاده از دستگاه‌های سرماساز)؛
- مصرف بیشتر کاغذ توسط مطبوعات و رسانه‌های جمعی؛
- استفاده از مواد تجدیدناپذیر (مواد سوختی و فلزات)؛
- آلودگی خاک و آب ناشی از آفت‌کش‌ها.

۲-۳-۱- ورزش‌های سازگار با طبیعت

ورزش‌های سازگار با طبیعت (بازی‌های هم‌زیست با طبیعت) برای نخستین‌بار در سال ۱۹۹۷ در «پارانا» منطقه‌ای بین سه کشور برزیل، آرژانتین و پاراگوئه برگزار گردید. طی ۹ روز ۸۰۹ ورزشکار از ۵۵ کشور در رشته‌های مختلف ورزشی در محیط‌های طبیعی به رقابت پرداختند. یکی از مهمترین اهداف این بازی‌ها تاکید بر حفظ و احترام به طبیعت و توجه ورزشکاران جهان به مسئولیت آنان در قبال حفظ محیطزیست می‌باشد. از رشته‌های مختلف این بازی‌ها می‌توان به تیراندازی، کوهنوردی، اسب‌سواری، دوچرخه‌سواری در کوهستان، قایق‌رانی و چتربازی اشاره کرد.

بی‌شک، فعالیت ورزشکاران، انجمن‌های ورزشی و تولیدکنندگان کالاهای ورزشی نیز، مانند هر فرد یا گروه دیگر بر محیطزیست پیرامون خود تاثیر دارد. هر چند ماهیت فعالیت هر کدام از این گروه‌ها هنگامی که به‌طور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند، آسیب‌رسان نیست، اما دایره آثار فعالیت آن‌ها، در مجموع می‌تواند مهم و بسیار گسترده باشد. قطعاً یک مسابقه گلف یا ساخت یک ورزشگاه، آثار متفاوتی مانند فرسایش خاک، جابه‌جایی گونه‌های گیاهی، تخریب زیستگاه‌های حیات‌وحش و پرندگان، تولید زباله و حتی در شرایط شدیدتر، آلودگی‌های جوی به‌جای خواهد گذاشت. ورزش نیازمند ورزشکارانی سالم است. تنها یک محیطزیست سالم می‌تواند سلامت ورزشکاران را تضمین کند. ورزشکاران به سبب ماهیت فعالیت‌هایی که انجام می‌دهند، به طبیعت نزدیک‌ترند. بسیاری از فعالیت‌های ورزشی در فضای باز انجام می‌شوند. از اینرو، ورزشکاران بیش از سایر مردم در معرض خطرات محیطزیستی قرار دارند. آیا نازک شدن لایه ازن، تاثیری بر فعالیت‌های ورزشکاران ندارد؟ آیا این بدان معنی نیست که باید از کلاه‌ها و کرم‌های ضدآفتاب استفاده کنند؟ یا باید ابتلای بیشتر ورزشکاران به سرطان‌های پوست و بیماری‌های چشمی مانند آب مروارید و ... را شاهد باشیم؟ چه بر سر میلیون‌ها کودک ساکن در کشورهای در حال توسعه خواهد آمد؟ کودکانی که مکانی جز کوچه و خیابان برای فعالیت‌های ورزشی و بازی ندارند، این کودکان می‌توانند قهرمانان ورزشی آینده باشند. به همان اندازه که ورزشکاران زن و مرد به فعالیت‌های ورزشی خود توجه دارند، به همان اندازه اطلاعات و دانش مربوط به مسایل محیطزیستی می‌تواند آن‌ها را در بهبود شرایط و موضوعات محیطزیستی ترغیب و تشویق کند.

امروزه، صنعت تولید کالاهای ورزشی که از صنایع پیشرو جهان است، به شدت در حال گسترش است. هر دو گروه ورزشکاران و غیرورزشکاران از خریداران این کالاها هستند. تولید کالاهای ورزشی، با استفاده از منابع حاصل از اکوسیستم آسیب‌پذیر ادامه دارد. ضرورت یافتن شیوه‌های جایگزین برای تامین نیازهای فزاینده نسل کنونی به کالاهای ورزشی، بیش از پیش احساس می‌شود. بازیافت یا استفاده مجدد از کالاهای ورزشی و مواد اولیه آن‌ها و تولید کالاهای ورزشی با استفاده کمتر از منابع، می‌تواند از آثار مخرب ایجاد شده و فشار وارده بر محیطزیست بکاهد.

ورزش ارتباط معنی‌داری با طبیعت دارد. ورزش سالم و سودمند نیازمند محیطزیست سالم و پاک می‌باشد و این همان چیزی است که بسیاری از ورزشکاران به آن نیاز دارند. رابطه صمیمانه با طبیعت انگیزه و محرکی است برای

ورزشکاران. از طرف دیگر، یک محیطزیست ناسالم، مانعی است بر تحریکات و انگیزه‌های افراد برای پرداختن به ورزش، و می‌تواند قابلیت‌های یک مکان را به لحاظ برگزاری مسابقات ورزشی به مخاطره بیاندازد.
مسابقات، فعالیت‌ها و یا وسایل ورزشی فشاری را بر محیطزیست اعمال می‌کنند. مسابقات و وسایل رایج به‌طور معنی‌داری در مصرف انرژی، آلودگی هوا، انتشار گازهای گلخانه‌ای و دفع مواد زائد (از هر دو نوع سمی و غیرسمی) و نیز کاهش لایه ازن، تخریب زیستگاه جانوران و تنوع زیستی، فرسایش خاک و آلودگی آب و هوا نقش دارند. در حقیقت؛ در تولید کالاها، وسایل و برگزاری مسابقات و رویدادهای ورزشی در مقیاس بزرگ، مانند بازی‌های المپیک، مسابقات جام جهانی فوتبال و تور دوچرخه‌سواری فرانسه هزاران نفر از مردم را درگیر کرده و باعث خرید و مصرف منابع در سطح وسیع می‌گردد، که در نهایت سبب بروز پدیده‌هایی چون ظهور میلیون‌ها مصرف‌کننده محصولات تولیدی، افزایش میزان مصرف آب و انرژی، تولید زائدات جامد، توسعه زمین و به کار افتادن وسایل حمل و نقل سریع‌السیر خواهد شد.

۲-۳-۲- آثار محیطزیستی ناشی از میزبانی در ورزش

میزبانی رویدادهای ورزشی، فرصتی را برای شهر میزبان فراهم می‌کند تا نه‌تنها خود را به جهان بشناساند و از مزایای اقتصادی آن بهره‌مند شود، بلکه میراث سبزی را در برخی زمینه‌ها بر جای بگذارد و از برخی چالش‌های آتی پیشگیری نماید. در واقع می‌توان گفت که در شهرهای میزبان رویدادهای بزرگ ورزشی، تلاش همگانی برای بهبود وضعیت محیطزیستی صورت می‌گیرد تا شمایل بهتری از شهر در نزد بینندگان ایجاد نماید. همچنین، برگزاری رویدادهای ورزشی به شکل دوستدار محیطزیست سبب افزایش چشمگیر آگاهی مردم و جوامع محلی در این زمینه و مشارکت آن‌ها خواهد شد.
مدیریت عملکرد محیطزیستی در رویدادهای ورزشی نیازمند بررسی عوامل زیادی است و از یک نقطه‌نظر بلندمدت، هنوز خیلی زود است که در مورد تاثیر محیطزیستی مثبت یا منفی رویدادهای ورزشی با قاطعیت نظر داد. هر چه رویدادهای ورزشی بزرگتر باشند، فشار آن‌ها نیز بیشتر است. برگزاری بازی‌های المپیک ۱۹۷۶ مونترال، ۱/۵ میلیارد دلار کانادا بدهی برجای گذاشت که بخش عمده آن به دلیل ساخت اماکن و مجموعه‌های ورزشی جدید بود. در بازی‌های المپیک لس‌آنجلس ۱۹۸۴، مشارکت بخش خصوصی در تامین مالی بازی‌ها افزایش پیدا کرد و به همین دلیل، ساخت و ساز کمتری صورت گرفت و بیشتر به اماکن موجود اکتفا شد که در نتیجه، برگزاری بازی‌ها ۲۱۵ میلیون دلار سود را به دنبال داشت. چنین سودی سبب افزایش انگیزه سایر کشورها برای میزبانی رویدادهای بعدی گشت و تعداد درخواست میزبانی پس از این المپیک به شکل چشمگیری افزایش یافت.

الف) آثار مثبت

از دیدگاه توسعه شهری و محیطزیستی، رویدادهای ورزشی بزرگ مقیاس، سبب تغییر زیرساخت‌ها و محیطزیست شهر میزبان می‌شوند. استراتژی حفظ محیطزیست به‌ویژه در رابطه با پروژه‌های مربوط به زیرساخت‌ها قابلیت به‌کارگیری دارد. رویدادهای بزرگ، فرصتی را فراهم می‌نمایند که زیرساخت‌های عمده‌ای چون فرودگاه‌ها، حمل‌ونقل، امنیت و بخش تامین انرژی در شهر میزبان توسعه یابد. برای مثال، در بازی‌های المپیک رم در سال ۱۹۶۰، سیستم حمل‌ونقل عمومی جدید و نیز، سیستم تامین آب جدیدی برای شهر ایجاد شد. در بازی‌های المپیک توکیو در سال ۱۹۶۴، تعداد ۲۲ بزرگراه جدید ساخته شد و سیستم آب و فاضلاب شهر به‌طور کامل نوسازی گردید و میزبانی بازی‌های المپیک در سال ۲۰۱۲ لندن سبب بازسازی و بهبود چهره استانفورد (از محله‌های فقیرنشین لندن) شد.
یکی از دیگر از مزایای برگزاری رویدادهای ورزشی، ایجاد شغل است. البته بیشتر این شغل‌ها ماهیت موقتی دارند و مربوط به مرحله برگزاری رویداد هستند و پس از آن، خودبه‌خود از بین می‌روند. مشاغلی که در مرحله پسارویداد ادامه

یابد (به‌ویژه در بخش ساخت‌وساز، گردشگری و اوقات فراغت)، می‌تواند تاثیرات اقتصادی چشمگیری به‌بار آورد. این مشاغل اغلب نتیجه مستقیم تغییر شمایل و تصویر شهر و بهبود زیرساخت‌های گردشگری هستند.

توجه بین‌المللی به ورزش، فرصت منحصربه‌فردی را برای رساندن پیام‌های مختلف، برنامه‌های آموزشی و آگاه‌سازی همگانی فراهم می‌آورد. این پیام‌ها می‌توانند اهداف داخلی یا بین‌المللی داشته باشند. برای مثال، کمپین پیشگیری از ایدز در بازی‌های فوتبال یورو ۲۰۱۲ اوکراین برای غلبه و زدودن تصور منفی در بین مردم اوکراین نسبت به مبتلایان به این بیماری راه‌اندازی شد. در سوی دیگر، ممکن است پیام‌هایی نیز به‌طور ناخواسته و یا با بار منفی انتشار یابند. برای مثال، اتفاقات و حملات تروریستی که در المپیک ۱۹۷۲ مونیخ اتفاق افتاد و نیز، آگاهی جهانیان از مشکل تبت در چین، همزمان با المپیک ۲۰۰۸ پکن چین از این دست بشمار می‌روند.

ب) آثار منفی

بازی‌های المپیک ۱۹۶۷ مونترال کانادا موجب بدهی مالی عظیمی برای این شهر شد و هیچ‌گونه دستاورد مطلوبی برای این شهر به دنبال نداشت. حال آن که المپیک ۱۹۹۲ بارسلونا نقطه جهش توسعه این شهر بود که تاکنون ادامه یافته است. از آن‌جا که اغلب رویدادهای بزرگ مانند بازی‌های المپیک در نواحی مورد علاقه جهانگردان برگزار می‌شوند، خروجی‌های منفی ناشی از رویداد همانند تجمع جمعیت ممکن است جهانگردهای عادی را از بازدید شهر طی رویداد دل‌سرد کند. اگر رستوران‌ها و هتل‌های نزدیک محل رویداد شلوغ باشند ممکن است بازدیدکنندگان ورزشی، جهانگردان عادی را از محل فراری دهند که منجر به اثر خالصی کمتر از مقادیر پیش‌بینی شده می‌شود. یک مثال خوب در این زمینه، به اثر جام جهانی فوتبال در کره‌جنوبی مربوط می‌شود که مشخص شد تعداد کل بازدیدکنندگان خارجی طی آن زمان، با دوره مشابه سال قبل یکسان بود. همچنین، شواهد نشان دادند که المپیک ۱۹۹۶ آتلانتا هم دارای اثر مشابهی در فراری دادن جمعیت بود. براساس تحقیقات، در بخش‌هایی از شهر نزدیک به پارک المپیک، بسیاری از هتل‌ها و رستوران‌ها، فروشی کمتر از میزان معمولی در طی بازی‌ها گزارش کردند. حتی فروشگاه‌هایی در نواحی تا ۱۵۰ مایلی هم کسب و کاری ضعیف‌تر را در تابستان ۱۹۹۶ گزارش دادند.

در خصوص ساخت اماکن ورزشی هم، این که در آینده از این اماکن، به ویژه آن‌ها که به تازگی ساخته شده‌اند، چگونه استفاده شود، بی‌نهایت مهم است. با یک استادیوم فوتبال خالی کارهای زیادی را نمی‌شود انجام داد. پس از جام جهانی ۲۰۰۲، تنها پنج مورد از ده استادیوم در کره‌جنوبی شاهد برگزاری منظم رویدادهای ورزشی بودند. افزون بر این، تنها حدود ۳ هزار نفر از تماشاچیان یک ورزشگاه ۴۰ هزار تا ۶۰ هزار نفری، تماشاچیان حرفه‌ای فوتبال هستند. حتی در ژاپن با لیگ فوتبال حرفه‌ای‌تر (جی لیگ)، میانگین جمعیت تماشاگر تنها ۱۶ هزار نفر است. مشخص است که رویدادهای ورزشی یک محصول لوکس را ارایه می‌دهند و تقاضا برای استفاده از اماکن، پس از رویداد به تدریج کاهش می‌یابد. بنابراین برای کشورهای در حال توسعه، این خطر وجود دارد که زیرساخت‌های مربوط به رویداد تبدیل به معضلی بزرگ شوند. برای مثال، در بازی‌های ۲۰۰۳ آفریقا، دولت نیجریه حدود ۳۰۰ میلیون دلار صرف ساخت یک استادیوم ۶۰ هزار نفره کرد، در حالی که این کشور از مشکلاتی نظیر کمبود سوخت، قطعی مکرر برق، جاده‌های نامناسب و میزان بالای جرایم رنج می‌برد. یکی دیگر از هزینه‌های پنهان، هزینه‌های مستمر تعمیر و نگهداری استادیوم‌های بزرگ است. بخش‌های دیگر صنعت هتل‌داری نیز ممکن است از هزینه‌های بلندمدت ضربه بخورند. برای آن که خیل عظیم بازدیدکنندگان طی یک رویداد اسکان داده شوند، هتل‌ها مجبور به ساختن بخش‌های جدید می‌شوند، اما وقتی که رویداد تمام می‌شود، تقاضا برای این اماکن کاهش می‌یابد و هزینه بالای نگهداری را روی دست صاحبان هتل می‌گذارد.

برگزاری رویدادهای بزرگ ورزشی، تأثیرات محیطزیستی چشمگیری بر شهر میزبان در قبل، حین و پس از برگزاری دارد و فشاری را در هنگام ساخت‌وساز، حمل‌ونقل، دفع زباله و آلودگی بر آن وارد می‌سازند. برگزاری رویدادهای بزرگ ورزشی نیازمند اماکن بزرگ به تعداد کافی است. از اینرو، معمولاً ساخت‌وساز و بازسازی زیادی صورت می‌گیرد که هزینه فراوانی بر محیطزیست تحمیل می‌نماید. انرژی و زمین قابل توجه مورد استفاده برای ساخت‌وساز، طراحی جاده‌ها و مسیرهای حمل و نقل؛ خطر نابودی زمین‌های کشاورزی، منابع طبیعی، جنگل‌ها و پارک‌ها را در پی خواهد داشت. توسعه شهر میزبان، فشار آلودگی را بر هوا، آب و خاک آن و در نتیجه، سلامت اکوسیستم انسانی به‌دنبال خواهد داشت. تغییر آب و هوا در اثر افزایش گازهای سمی مانند منواکسید کربن، کربن دی‌اکسید و اکسیدهای نیتروژن سبب کاهش محصولات کشاورزی، افزایش آلودگی، تخریب جنگل‌ها، افزایش دمای محیط، نابودی گونه‌های زیستی و در نتیجه تخریب اکوسیستم خواهد شد. از دیگر جنبه‌های منفی میزبانی رویدادهای بزرگی چون بازی‌های المپیک، جابه‌جایی و اخراج برخی خانواده‌های فقیر از مراکز اصلی شهر است. در ۲۵ سال گذشته بیش از ۳ میلیون نفر در سراسر جهان به دلیل برگزاری بازی‌های المپیک از خانه‌های خود آواره شده‌اند که حدود ۷۲۰ هزار نفر از آن‌ها مربوط به بازی‌های المپیک ۱۹۸۸ سئول و ۱/۵ میلیون نفر نیز مربوط به پکن ۲۰۰۸ چین است.

گفتار سوم

کیفیت محیط و فعالیت‌های ورزشی

- آلودگی هوا
- آلودگی صدا
- آلودگی آب
- آلودگی پسماند
- تغییر اقلیم

۳-۱- آلودگی هوا

اهمیت انجام ورزش و فعالیت بدنی در ارتقای سلامت انسان بر کسی پوشیده نیست، از سوی دیگر؛ مشکل آلودگی هوا به ویژه در کلان‌شهرها نیز مساله‌ای است رو به گسترش که می‌تواند سلامت شهروندان و ورزشکاران را با خطر مواجه سازد. بنابراین؛ امروزه آگاهی و شناخت اجمالی از این پدیده، به عنوان یک ضرورت و نیاز مبرم مطرح است. به دلیل شدت آلودگی در بعضی مناطق، برگزارکنندگان مسابقات ورزشی همواره با مشکل تعیین زمان مناسب برای انجام مسابقات در این مناطق مواجه بوده‌اند؛ برای نمونه می‌توان به تجربه برگزاری مسابقات المپیک ۲۰۰۸ در شهر پکن اشاره کرد که یکی از آلوده‌ترین کلانشهرهای دنیا به حساب می‌آید و غلظت آلاینده‌های هوای آن شامل منوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن و گوگرد، ازن و ذرات معلق در برخی از ساعات از مرز استانداردهای طبیعی فراتر می‌رود. از آن‌جا که در ورزش قهرمانی کاهش اندکی از کارایی ورزشکار بر میزان موفقیت او در کسب مدال تأثیر قابل ملاحظه‌ای دارد، از اثرات آلودگی هوا بر عملکرد ورزشکاران در سطوح بالای ورزش نباید غفلت کرد. با این وجود در خصوص تأثیرات بلندمدت آلودگی هوا بر کارایی ورزشکاران هنوز تحقیقی صورت نگرفته است و مطالعات صورت گرفته صرفاً بر اثرات حاد آلودگی هوا بر کارایی ورزشکاران تأکید دارد. اختلاف نظرهایی درباره میزان، شدت و نوع اثرات و پیامدهای ناشی از آن میان صاحب‌نظران و محققان وجود دارد. از طرف دیگر با توجه به اهمیت فعالیت فیزیکی و نقش آن در تندرستی عموم افراد جامعه و فراگیر شدن ورزش در میان اقشار مختلف مردم و بیماران ساکن در شهرهای بزرگ همواره این سؤال برای آنان مطرح بوده که در چه ساعتی از شبانه‌روز به انجام ورزش بپردازند تا کمتر تحت تأثیر اثرات ناگوار آلاینده‌های هوا قرار گیرند.

۳-۱-۱- مبانی نظری آلودگی هوا

جو زمین (اتمسفر)، ترکیبی گازی شکل در اطراف کرهٔ زمین است که تا ارتفاع هزاران کیلومتر اطراف آن پراکنده شده است. زمین و ساکنان آن در اقیانوسی از هوا شناور هستند. هوا به صورت لایه‌ای ضخیم به ضخامت ۶۰ تا ۱۰۰ کیلومتر دور زمین را فرا گرفته است. به این لایه هوا، اتمسفر گویند. نیتروژن و اکسیژن به تنهایی بیش از ۹۹٪ حجم هوا را به خود اختصاص داده‌اند. گاز بسیار مهم و حیاتی کربن دی‌اکسید که کاهش یا افزایش آن، زندگی در کره زمین را تهدید می‌کند، تنها حدود ۰/۰۳٪ از حجم هوا را تشکیل می‌دهد. گازهای دیگری نیز به مقدار اندک و متغیری در جو وجود دارند که هیدروکربن‌های مختلف، ازن، منواکسیدکربن، اکسیدهای نیتروژن، هیدروژن، آمونیاک، پراکسید هیدروژن، هالوژن‌ها، رادون، دی‌اکسید گوگرد، سولفید هیدروژن؛ سولفیدهای آلی و مرکاپتان‌ها از آن جمله‌اند.

آلودگی هوا عبارت است «از وجود هر نوع آلاینده اعم از جامد، مایع، گاز و یا تشعشع پرتوزا و غیرپرتوزا در هوا به تعداد و در مدت زمانی که کیفیت زندگی را برای انسان و دیگر جانداران به خطر اندازد و یا به آثار باستانی و اموال خسارت وارد آورد».

آلوده‌کننده‌های هوا از منابع مختلف طبیعی و مصنوعی یا ناشی از دخالت انسان وارد هوا می‌شوند. به‌طور کلی منابع آلوده‌کننده هوا عبارتند از:

الف) منابع طبیعی:

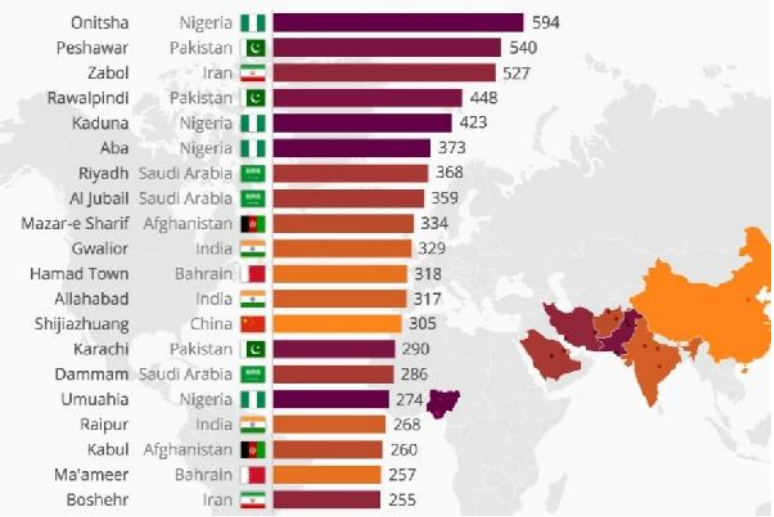
- توفان‌های شن و ماسه روان، توفان‌های گردوغبار که سبب انتشار ذرات معلق می‌شوند.
- فعالیت آتشفشان‌ها که در نتیجه آن‌ها گازهای آلوده کننده نظیر SO_2 و H_2S و متان و ... وارد هوا می‌گردند و مواد مذاب از داخل زمین به خارج پرتاب می‌شوند.
- آتش‌سوزی خودبه‌خودی جنگل‌ها که در نتیجه آن مقادیر زیاد مواد آلوده‌کننده مثل دود هیدروکربن سوخته، اکسیدهای نیتروژن و خاکستر ایجاد می‌شوند.
- اقیانوس‌ها که با ایجاد آئرسل‌ها باعث ایجاد آلودگی هوا می‌شوند.
- چشمه‌های معدنی آب گرم که با ایجاد گازهای سولفور سبب آلودگی هوا می‌شوند.
- شهاب‌سنگ‌ها که سالانه باعث انتقال ۲۰۰۰ تن گردوغبار به جو زمین می‌شوند.

ب) منابع مصنوعی:

- صنایع با دو روش سبب آلودگی می‌شوند: در اثر فرآیندهای گوناگون و مصرف سوخت‌های فسیلی.

طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت در هر سال ۳ میلیون نفر در اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می‌دهند و افراد زیادی از بیماری‌های ناشی از آن رنج می‌برند.

آخرین برآورد بانک جهانی نشان می‌دهد که خسارات سالیانه آلودگی هوا در ایران ۱۴ هزار و ۴۲۰ میلیارد ریال معادل ۱/۶ درصد تولید ناخالص داخلی است، خسارت مرگ و میر ناشی از آلودگی هوای شهری سالانه ۶۴۰ میلیون دلار معادل ۵ هزار و صد میلیارد ریال یعنی ۰/۵۷ درصد از تولید ناخالص داخلی است.

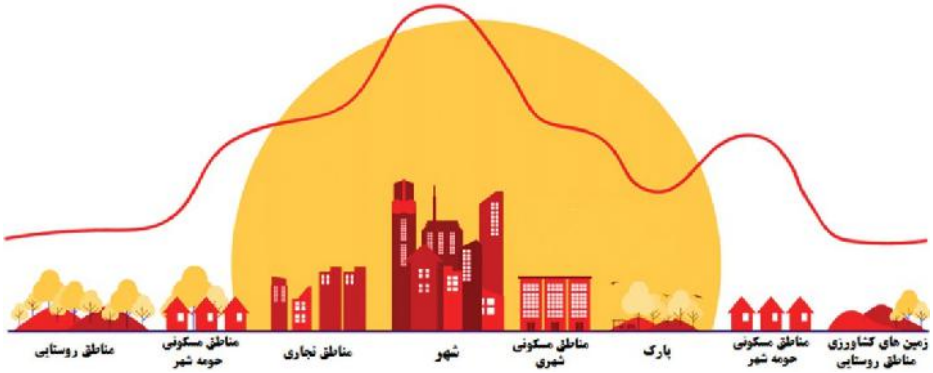


شکل ۵۰. بیست شهر آلوده جهان از لحاظ آلاینده‌های هوا

آلودگی هوا از جمله پیامدهای محیط‌زیستی رشد بی‌رویه شهرهای بزرگ است که ناشی از عوامل عمده‌ای از قبیل افزایش جمعیت، افزایش تعداد خودروها، غیراستاندارد بودن خروجی اگزوز اتومبیل‌ها، کیفیت نامطلوب و استاندارد نبودن سوخت، تردد خودروهای فرسوده و از رده خارج، نزدیکی مراکز صنعتی همچون کارخانجات و نیروگاه‌ها به شهرها و غیراستاندارد بودن خروجی دودکش‌های این‌گونه مراکز می‌باشد. بر همین اساس، خسارات سالانه آلودگی هوا در ایران تا سال ۲۰۱۶ میلادی حدود ۱۶ میلیارد دلار برآورد شده است.

مشهد، اصفهان، تبریز، شیراز، کرج، اراک، اهواز و تهران ۸ کلان‌شهر آلوده کشور می‌باشند.

در تهران بیش از ۱۶ میلیون سفر شهری انجام می‌شود که حدود ۵۰ درصد آن از طریق وسایل حمل‌ونقل عمومی و ۵۰ درصد دیگر از طریق خودروهای شخصی یا مسافرکش‌ها صورت می‌گیرد. در هر روز بیش از ۱۰ هزار تن آلودگی وارد هوای پایتخت می‌شود. روزانه ۸ تن ذرات‌معلق در نتیجه ترافیک تهران تولید می‌شود. فقط کافی است تصور کنید که این حجم از آلودگی وارد ریه شهروندان تهرانی و یا شهروندان سایر کلان شهرهای آلوده کشور می‌شود.
مشکل دیگری که شهرها با آن مواجه می‌باشند، گرم‌تر بودن هوا می‌باشد که از آن با عنوان **جزیره حرارتی** نام برده می‌شود که بیشتر در هنگام شب یا بامداد رخ می‌دهد.



شکل ۵۱. منحنی دمایی در کاربری‌های گوناگون.

توضیح شکل:
سکونتگاه‌های شهری دارای دمای بالاتری نسبت به مناطق پیرامونی هستند.

ساختمان‌های نامنظم و بی‌قاعده موجود در کلان‌شهرهایی همچون تهران بیانگر این‌گونه جزایر حرارتی هستند. در واقع انرژی ورودی خورشید موجب تبخیر آب گیاهان و خاک در مناطق غیرشهری می‌شود و ایجاد بخار آب در هوای این‌گونه مناطق مانعی برای گرم شدن بیش از حد هوا می‌باشد، ولیکن در شهرها سطوح تیره رنگ خیابان‌ها، معابر و نیز سقف و نمای بیرونی ساختمان‌ها، گرمای نور خورشید و نیز حرارت تولید شده توسط خودروها را جذب کرده و آن را طی شب به آهستگی به هوا منعکس و روند کاهش دما و خنک شدن هوا در شهرها را کند می‌نماید. به همین دلیل معمولاً در مناطق مسکونی کلان‌شهرها دمای هوا ۲ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد بیشتر از سایر مناطق اطراف، باغ‌ها و پارک‌ها می‌باشد که دارای آب‌نما، برکه‌های آب، فضای سبز و درختان بیشتری می‌باشند.

۳-۱-۲- اثرات بهداشتی آلودگی هوا

در سال ۲۰۱۴، سازمان جهانی بهداشت (WHO)، نتایج مطالعات خود را در خصوص بیماری‌های مرتبط با آلودگی هوا منتشر کرد. بر این اساس، در حدود ۷ میلیون نفر در سطح جهان دچار مرگ ناشی از آلودگی هوا شده‌اند که این آمار ۱۲٪ از کل نرخ مرگ‌ومیر جهانی است. در حال حاضر آلودگی هوا به عنوان مهم‌ترین خطر محیط‌زیستی بر سلامت در سطح جهانی مطرح می‌باشد. آلودگی هوا در مقیاس کوچک و محلی، از مزاحمت‌های ساده برای سلامتی انسان نظیر

سردرد، سرگیجه، خستگی، بدخلقی و ایجاد حساسیت‌های کوتاه‌مدت تا بیماری‌های خطرناک و صعب‌العلاج همچون آلرژی‌های شدید، آسم، ایجاد آسیب‌های سلامتی در کودکان به ویژه جنین و نوزادان، تشدید بیماری‌های قلبی، ایجاد برونشیت و بیماری‌های مزمن ریوی، ایجاد سرطان ریه، خون و مرگ‌ومیر زودرس را باعث می‌شود. اثرات آلاینده‌های هوا بستگی به غلظت آلاینده‌ها و حساسیت افراد دارد که عوارض آن به حالت‌های ذیل ممکن است بروز کند:

۱ـ بیماری‌های حاد که امکان دارد به مرگ منتهی شود.
۲ـ بیماری‌های مزمن که نتیجه آن کوتاه شدن عمر یا عدم رشد کامل است.
۳ـ دگرگونی اعمال مهم فیزیولوژیک مانند تنفس، انتقال اکسیژن به‌وسیله هموگلبین و دگرگونی‌های دستگاه عصبی.
۴ـ عوارض ناگوار مانند احساس تحریک در مواقعی که علت آشکاری وجود ندارد.
۵ـ احساس ناراحتی، کاهش دید و یا دیگر اثراتی که ممکن است منجر به تغییر مکان سکونت یا محل کار انسان گردد.

اکثر مواد آلوده‌کننده هوا به روی شش‌ها اثر شدید دارند. دی‌اکسید گوگرد، نسبتاً در آب محلول بوده و به سرعت در مایع مخاطی قسمت فوقانی دستگاه تنفسی حل می‌شود. دی‌اکسید نیتروژن و ازن کمتر محلول هستند و در نتیجه عمیق‌تر در شش فرو می‌روند. فلزات سنگین و ذرات‌معلق به‌طور عمیق‌تری در شش فرو می‌روند. اثرات کلی آلاینده‌ها بر سیستم تنفسی به شرح ذیل است:

- مواد آلوده‌کننده هوا باعث انقباض مجاری تنفسی می‌شوند.
- مواد آلوده‌کننده هوا باعث فلج شدن نسوج از بین برنده باکتری‌های مجاری تنفسی می‌شوند.
- این مواد باعث تورم و رشد غیرعادی سلول‌های مجاری تنفسی می‌شوند.
- این مواد باعث از بین رفتن مژک‌ها و چندین لایه سلولی زیرمژک‌ها می‌شوند.
- عمل تنفس مشکل گردیده و این امر باعث می‌گردد تا عوامل خارجی به‌طور مؤثر رانده نشده و عفونت دستگاه تنفس را سبب می‌شوند.

آلاینده‌ها و مواد زیان‌آور موجود در هوا موجب ایجاد فشار اکسیداتیو در بدن می‌شوند. از اینرو، مصرف مواد غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان بسیار ضروری است. ویتامین‌های گروه C و E از مهمترین آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که در میوه‌های تازه، سبزیجات و زیتون یافت می‌شوند. همچنین، مصرف مواد حاوی پکتین مانند سیب درختی، مرکبات و هویج در طول روز، در کاهش عوارض آلودگی هوا مؤثر است.

۳-۱-۲-۱- جنبه‌های فعالیت بدنی در هوای آلوده

طبق اعلام سازمان بهداشت جهانی، عدم فعالیت بدنی مناسب، چهارمین عامل مرگ و میر در جهان (حدود ۳/۲ میلیون نفر در سال) شناخته شده است. فعالیت بدنی و ورزش، عامل مهمی برای ارتقای کیفیت زندگی است. ورزش‌هایی همانند دو، شنا و دوچرخه‌سواری سرزندگی و نشاط را به انسان هدیه می‌دهند. از طرفی، محیطی پاکیزه و عاری از آلاینده‌ها نیز برای انسان ضروری است. با توجه به این دو جنبه و به‌منظور بهره‌گیری لازم از فعالیت‌های بدنی، لازم است تا محیطی مناسب را برای ورزش انتخاب کرد.

براساس تحقیقی که در سال ۲۰۰۱ انجام گرفته است، ۸-۵ درصد مشکلات سلامتی در کشورهای عضو همکاری‌های توسعه‌ای و اقتصادی (OECD[1]) که از سطح درآمد متوسط و بالایی برخوردارند، به محیط‌زیست مربوط می‌شود. این رقم در مورد سایر کشورها، بیش از ۱۳ درصد می‌باشد.

آلودگی هوا یکی از شایع‌ترین و بارزترین تهدیدهای محیط‌زیستی برای ورزش به‌شمار می‌رود که به شکل‌های گوناگونی جلوه‌گر می‌شود. تحقیقات نشان داده است که آلودگی هوا ممکن است بر برخی زیرمجموعه‌های جمعیت بیشتر از سایرین تاثیرگذار باشد. از این منظر، ورزشکارانی که در هوای آزاد[2] به تمرین یا مسابقه می‌پردازند ممکن است بیشتر در معرض آلاینده‌های هوا قرار بگیرند و دوز مؤثر[3] (ED) بسیار بیشتری را نسبت به افراد عادی یا ورزشکارانی که عمدتاً در داخل سالن[4] به تمرین یا مسابقه می‌پردازند، تجربه کنند.

علاوه بر میزان تهویه بیشتر در انجام فعالیت ورزشی، اولین تفاوت آشکار شامل زمان صرف شده در هوای آزاد توسط ورزشکاران است، که اغلب نیز همزمان با زمان‌های اوج سطوح آلودگی است. در محیط‌های شهری، افراد پیاده‌رو، دوندگان و دوچرخه‌سواران همچنین ممکن است در نزدیکی جاده‌های اصلی، جایی که ممکن است مقدار آلاینده‌ها بسیار بالاتر از میانگین سطوح گزارش شده باشد، به انجام فعالیت ورزشی مبادرت ورزند.

هوای سالن‌های سرپوشیده ورزشی می‌توانند به سبب استعمال دخانیات و تهویه نامطلوب، گازهای شیمیایی متصاعد شده از کفپوش سالن، مبلمان، رنگ‌ها و مواد پاک‌کننده آلوده شوند. آلودگی‌های فضای باز می‌توانند منشا منطقه‌ای یا دوربرد داشته باشند. وسایل نقلیه، آلاینده‌های ناشی از فعالیت کارخانه‌ها و نیروگاه‌های برق، ازن تولید شده در سطح زمین و دود سیگار که می‌توانند شعاعی به وسعت ۵ هزار کیلومتر را آلوده کنند، از آن جمله‌اند. از میان این آلاینده‌ها آن‌هایی که مستقیماً به محیط صدمه می‌رسانند، آثار منطقه‌ای و کوچک‌تر و آلودگی‌های با شعاع بیشتر، آثار و عواقب بلندمدت‌تری دارند.

یک دونده مجارستانی، ممکن است آثار دود حاصل از تردد وسایل نقلیه را سریعاً احساس کند، اما از خطرات ناشی از انباشت ذرات فلزات سنگین حاصل از وزش بادی که از سمت کشور رومانی می‌وزد و بروز آثار آن در بدنش که ممکن است ۱۰ تا ۲۰ سال طول بکشد، غافل است.

1- The Organisation for Economic Co-operation and Development
2- Outdoors
3- Effective dose
4- Indoor

کیفیت هوا، چه در محیط‌های بسته و چه در محیط‌های باز، تحت تاثیر عوامل ذیل قرار دارد:

- بوها؛
- مواد شیمیایی (ترکیبات شیمیایی تبخیرشونده، آفت‌کش‌ها، مصرف دخانیات، منواکسید کربن و دی اکسید نیتروژن)؛
- اجزای زیستی (قارچ‌ها، میکروارگانیزم‌ها)؛
- اجزا و آلودگی‌های فیزیکی (گردوخاک)، تشعشعات، مواد رادیواکتیو، ذرات قابل تنفس، میدان‌های الکترومغناطیسی.

مجموعه عواملی که کیفیت هوای داخل سالن‌های ورزشی و سلامت شرکت‌کنندگان را تحت تاثیر قرار می‌دهند عبارتند از:

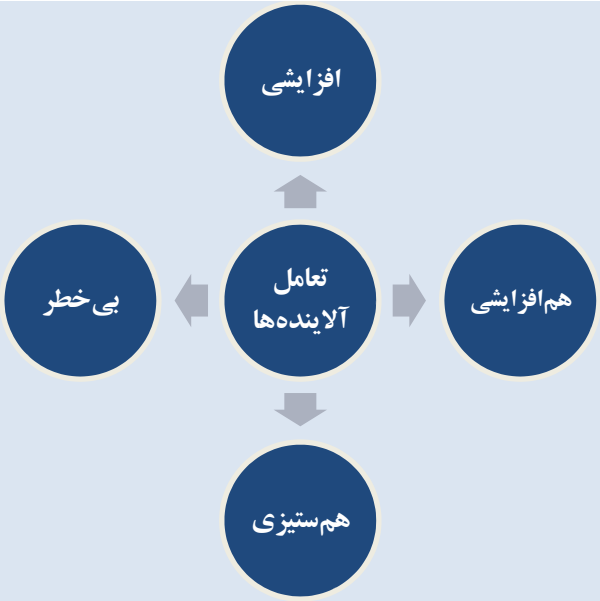
- متغیرهای خارجی همچون آب و هوا، تصفیه آب و تهویه و تصفیه هوای بیرون سالن؛
- ساختمان و عوامل مربوط به تهویه مانند طراحی ساختمان، مصالح و نحوه طراحی و بهره‌برداری از سیستم‌های تهویه؛
- متغیرهای داخلی مانند طراحی داخلی، مواد ساختمانی (رنگ‌ها، بتونه‌کاری‌ها، چسب‌ها، فرش‌ها و ...) ابزارها، تجهیزات، فعالیت افراد، مدیریت آفت‌ها، عوامل نظافت و هر گونه ساخت یا بازسازی داخلی.

ولیکن، راهبردهایی همچون ساخت اماکن با مواد مناسب، دفع مواد مضر یا محدود کردن ورود مواد زیان‌بخش، محدود کردن استفاده از سموم و مواد شیمیایی خاص، نصب سیستم‌های خروجی در بخش‌های مختلف و رقیق ساختن هوای محیط از طریق تهویه زیاد در آن نقش دارند. برآورد شده است که مردم در کشورهای صنعتی ۷۰ تا ۹۰ درصد عمر خود را در فضاهای سرپوشیده می‌گذرانند. تهویه با گرفتن هوای کهنه و جایگزین ساختن آن با هوای تازه، به بهبود کیفیت هوا کمک می‌کند. آکادمی طب ورزشی آمریکا، ۸ تا ۱۲ بار تبادل هوا در ساعت را در یک سالن ورزشی توصیه کرده است که این کار باید به وسیله پنکه سقفی بزرگ انجام شود. بیشتر اماکن ورزشی، ورودی و خروجی‌هایی برای گردش مناسب هوا دارند. برای مثال، سیستم تهویه مرکزی، هوا را از گوشه‌های سالن به سمت مرکز جابه‌جا می‌کند.

کیفیت هوا به اندازه‌ای اهمیت دارد که در المپیک سیدنی، کتابچه‌ای ۵۶ صفحه‌ای در مورد کیفیت هوا توسط گروهی به نام «**نظارت سبز بر بازی‌ها**» تهیه شد و مورد استفاده قرار گرفت. هر چه تعداد و عمق تنفس بیشتر شود، هوای بیشتری وارد شش‌ها می‌شود. در نتیجه ذرات آلاینده بیشتری از طریق تنفس وارد خون خواهد شد. این آلاینده‌ها موجب کاهش توانایی بدن در استفاده از اکسیژن و اختلال در نایژه‌ها و راه‌های هوایی می‌شوند و به شکل خستگی، بی‌حوصلگی و بی‌حالی خود را نشان می‌دهند. تنفس آلاینده‌ها علاوه بر پیامدهای بیرونی و ظاهری نظیر سوزش، خارش و قرمزی چشم، سردردهای مزمن، تنگی نفس، تهوع، خستگی و کسالت، درد قفسه سینه، تپش قلب، گرفتگی عضلانی و ...، بر سیستم‌های داخلی بدن انسان نیز اثرگذار است. آلودگی هوا ممکن است باعث بروز بیماری‌هایی نظیر آمفیزم، برونشیت مزمن، آسم، بیماری‌های قلبی، سکته، بیماری‌های ریوی و ... شود. گازهای سمی خارج شده از خودروها، عامل اصلی آلودگی هوای شهرهاست که با وجود ابر، آلودگی بیشتر می‌شود. محققان تاکید دارند که بدترین زمان آلودگی هنگامی است که آسمان ابری و خیابان‌ها مملو از ماشین است. با برخورد نور خورشید به زمین، هوای موجود در سطح گرم شده به طرف بالا حرکت می‌کند و آلاینده‌ها را با خود می‌برد. آلاینده‌ها باعث التهاب و تحریک

راه‌های هوایی و شش‌ها می‌شوند، در نتیجه مخاط بیشتری تولید می‌شود و عضلات کوچک احاطه‌کننده راه‌های هوایی با انقباض واکنش نشان می‌دهند، فعالیت تنفسی افزایش می‌یابد و رساندن اکسیژن به بدن مشکل‌تر می‌شود.
ورزش کردن در هوای آلوده بیش از آن که سودمند باشد، زیان‌بار است. به نظر می‌رسد در هوایی که آلودگی آن کمتر از حد متوسط است، فعالیت بدنی ترجیح دارد، ولیکن در شرایط هشدار، ضروری است که از فعالیت بدنی اجتناب شود، زیرا زیان‌های آن بیشتر از سود آن است. در آلودگی شدید علاوه بر آن که باید از تمرین اجتناب شود، لازم است تا فعالیت‌های روزمره را نیز محدود کرد و در صورت امکان در ساعات خاصی از شبانه‌روز (مانند صبحگاهان یا پیش از شروع ترافیک) به تمرین پرداخت.
امروزه، تعامل آلاینده‌ها تحت عنوان افزایشی[1]، هم‌افزایشی[2]، هم‌ستیزی[3] (مخالف) و بی‌خطر[4] طبقه‌بندی شده است.

در تعامل **افزایشی**؛ تاثیر تام فیزیولوژیکی عبارت است از جمع آثار دو یا چند آلاینده منفرد.
تعامل **هم‌افزایشی**؛ شامل کل تاثیر فیزیولوژیکی است که بیشتر از حاصل جمع آثار هر آلاینده منفرد است.
تعامل **بی‌خطر**؛ تعاملی است که در آن هیچ آثار فیزیولوژیکی فراتر از آن‌چه توسط یک آلاینده به وجود می‌آید، پدیدار نخواهد شد؛ این تعامل شامل مخلوط گازهایی می‌شود که در آن‌ها تمام اجزا فاقد تاثیر هستند.
تعامل **هم‌ستیزی**؛ تاکنون هیچ نوع تعامل آلاینده تعارضی مشاهده نشده است.



شکل ۵۲. انواع تعامل آلاینده‌ها

۳-۱-۲-۲- ورزش و انتشار گازهای گلخانه‌ای

بررسی مقدار نسبی انرژی مصرف‌شده توسط سالن‌ها، تماشاگران و برگزاری رویداد در انگلستان نشان داد که ۴۵ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای مربوط به مسافرت‌کنندگان، ۲۴ درصد مربوط به انرژی و بهره‌برداری از سالن‌ها و ۱۵ درصد مربوط به عرضه و فروش کالا می‌باشد. ارزیابی ردپای محیطزیستی فینال جام یوفا ۲۰۰۴ در کاردیف ولز نشان داد که مسافرت بازدیدکنندگان، بزرگترین اثر محیطزیستی یک مسابقه است که بسیار بزرگتر از میانگین اثر مسافرت روزانه بریتانیایی‌ها می‌باشد. یوفا برآورد کرده است که در هر فصل ورزشی، ۴۲۰۰۰ تن کربن دی‌اکسید بر اثر برگزاری مسابقات به وجود می‌آیند. کمپین ردپای کربن در فصل ۲۰۰۷- ۲۰۰۸ به‌منظور کاهش میزان کربن تولیدی راه‌اندازی شد. این کمپین وب‌سایتی داشت که هواداران بتوانند با خودروهای مشترک برای تماشای مسابقات حضور پیدا کنند و زمین مسابقه پیاده‌روی کنند یا به جای تماشای فردی، مسابقات را به صورت دسته‌جمعی در منزل تماشا کنند (تا تلویزیون‌های متعدد روشن نباشند). چنین اقداماتی سبب کاهش ۲۲۰۰۰ تنی کربن دی‌اکسید در این فصل از مسابقات

1- Additive
2- Synergistic
3- Antagonistic
4- Benign interaction

گردید. استفاده از نیروی کار محلی هم در کاهش آلایندگی مربوط به حمل‌ونقل نقش دارد. باشگاه منچسترسیتی در اقدامی مناسب به‌منظور کاهش ردپای کربن سالانه خود، با تامین‌کنندگان محلی قرارداد امضا کرد. در سال ۲۰۰۹، ۹۵ درصد از مصالح ساختمان‌های در حال ساخت توسط باشگاه، از عرضه‌کنندگان محلی تهیه شد که ۳۰ درصد کاهش ردپای کربن به دنبال داشت.

۳-۱-۲-۳- ارزیابی ابعاد محیط‌زیستی ورزش

به‌طور کلی رویدادهای بزرگ ورزشی سبب افزایش چشمگیر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شوند. پس از برگزاری رویدادهای ورزشی هم لازم است منطقه دست‌کم به حالت قبلی خود برگردد و حومه شهر، پارک یا خیابان‌های شهر در حالتی یکسان یا بهتر از قبل باقی بمانند. ارزیابی‌هایی که درباره تاثیرات رویدادهای ورزشی بر محیط‌زیست انجام شده‌اند اغلب با استفاده از روش ردپای محیط‌زیستی (اکولوژیک) و تجزیه و تحلیل ردپای کربن صورت گرفته‌اند. فیفا در سال ۲۰۱۰ مطالعه جالبی درباره ردپای کربنی که خود برای راه‌اندازی و اجرای عملیات پخش تلویزیونی ایجاد کرده بود، انجام داد. براساس نتایج تحقیق، پروازهای بین‌المللی برای خدمه پخش تلویزیونی با ۶۰ درصد بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند و ۴۰ درصد باقی‌مانده به خودروهای مورد نیاز برای حمل‌ونقل کابل‌ها، دوربین‌ها، مبلمان و انرژی مورد نیاز برای فعالیت دستگاه‌های الکترونیکی اختصاص داشت. پخش تلویزیونی فیفا منجر به انتشار ۲۴ هزار و ۶۷۰ تن کربن دی‌اکسید در جو شد که تاثیر آن مشابه با سوختن ۲/۸ میلیون گالن بنزین یا ۱۳ هزار و ۲۵۰ تن زغال‌سنگ بود. همچنین، فیفا ردپای کربن در برگزاری مسابقات را مورد بررسی قرار داد که برق مورد نیاز برای استادیوم‌ها، جشن‌های هواداران، ضیافت‌ها، سایت‌های آموزش، مسافرت دارندگان بلیت و هتل‌های تیم‌ها را شامل می‌شد. در نتیجه، رقمی معادل ۲/۷۲ میلیون تن کربن دی‌اکسید به دست آمد که مشابه مصرف ۳۶۰ میلیون گالن بنزین یا ۱/۴۶ میلیون تن زغال‌سنگ بود.

مصرف انرژی، یکی از مهمترین موضوعات مرتبط با رویدادهای ورزشی است. حتی روشن کردن تلویزیون در خانه و تماشای مسابقات نیز با افزایش مصرف انرژی و افزایش کربن در ارتباط است. هنگامی که میلیون‌ها نفر به‌طور همزمان تلویزیون خود را برای تماشای مسابقه روشن می‌کنند، رشد چشمگیر مصرف انرژی رخ می‌دهد. در انگلستان، رکورد افزایش مصرف انرژی در یک برنامه تلویزیونی به جام جهانی ۱۹۹۰ و مسابقه آلمان‌غربی و انگلیس در مرحله نیمه نهایی اختصاص دارد که طی آن، شبکه سراسری برق انگلستان افزایش ۲ هزار و ۸۰۰ مگاواتی تقاضا را تجربه کرد. تمام این موارد سبب می‌شود تا در نهایت میلیون‌ها تن کربن دی‌اکسید به اتمسفر کره زمین افزوده شود.

۳-۱-۲-۴- آسیب‌شناسی آلاینده‌ها و اثر بر سلامت ورزشکاران

در ادامه، اثرات ناگوار آلاینده‌های هوا بر انسان بررسی می‌شوند.

■ **اثرات کربن دی‌اکسید** (CO_2)

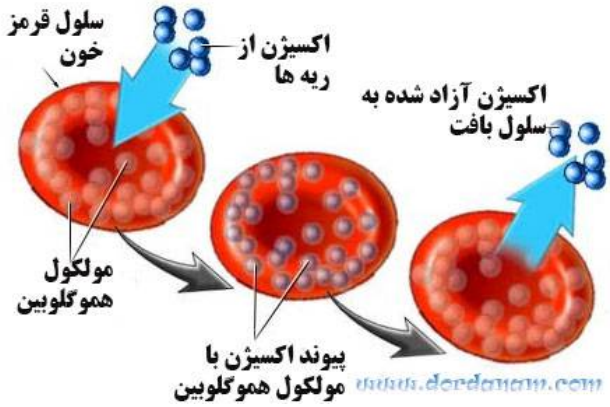
کربن دی‌اکسید؛ گازی است بی‌رنگ، بی‌بو و با طعم کمی سوزاننده. این گاز در حقیقت سمی نیست، ولیکن وجود مقادیر زیادی از آن در هوا، جای اکسیژن را می‌گیرد و باعث ایجاد مسمومیت می‌شود. سهم CO_2 در افزایش گازهای گلخانه‌ای زمین در حدود ۶۴ درصد است. منابع افزایش کربن دی‌اکسید در جهان به ترتیب شامل جنگل‌زدایی، مصرف زغال‌سنگ، مصرف نفت و احتراق گاز هستند. کربن دی‌اکسید به شکل خطرناکی وضعیت آب و هوایی جهان را تغییر می‌دهد.

بیماران آسمی نسبت به افراد غیرآسمی ۱۰ برابر نسبت به کربن دی‌اکسید به خصوص در حین ورزش حساس‌تر هستند. این احتمال وجود دارد که کربن دی‌اکسید یکی از محرک‌های ایجاد برونکواسپاسم ناشی از ورزش باشد (با میزان بروز ۲۳ درصد در المپیک ورزش‌های زمستانی).

■ اثرات منواکسید کربن (CO)

منواکسید کربن؛ گازی است بی‌رنگ، بی‌بو و بی‌طعم و به همین دلیل، به سرعت در هوا انتشار می‌یابد. گاز منواکسید کربن در هوای آزاد و به مقدار کم، زندگی بیماران قلبی و ریوی را به خطر می‌اندازد و در افراد سالم باعث سردرد، سرگیجه، خستگی زیاد و تحریک اعصاب می‌شود. استنشاق این گاز در محیط‌های بسته و سقف‌دار باعث خفگی و مرگ می‌شود. این گاز در اثر احتراق سوخت‌های کربن‌دار تحت شرایط نامناسب به وجود می‌آید. حتی مقادیر ناچیز آن در هوا به دلیل تمایل فراوان به ترکیب با هموگلبین خون، میزان اکسیژنی که باید به بافت‌ها برسد را کم می‌کند و منجر به مسمومیت، سردرد، ضربان شدید، سرگیجه، استفراغ و تشنج می‌شود. در مناطق شهری، ترافیک سبب افزایش غلظت منواکسید کربن می‌شود که میزان آن در پشت چراغ‌های قرمز و در چهارراه‌ها به بالاترین حد خود می‌رسد. این میزان در مناطق آلوده شهری ۱۰۰ppm است.

میل ترکیبی هموگلبین خون، که عامل انتقال اکسیژن به بافت‌های بدن است با منواکسید کربن تقریباً ۲۰۰ مرتبه بیشتر از میل ترکیبی آن با اکسیژن است. از اینرو، مقدار کمی از این گاز در هوای تنفسی قادر است مقادیر زیادی از هموگلبین خون را به کربوکسی هموگلبین، که یک ترکیب پایدار است، تبدیل کند و از مقدار هموگلبینی که اکسیژن را به بافت‌های بدن میرساند بکاهد.



به هموگلبینی که اکسیژن به آن متصل است، **اکسی هموگلبین** (Hb) گفته می‌شود و به هموگلبینی که با منواکسید کربن (COHb) ترکیب شده است، **کربوکسی هموگلبین** گویند.

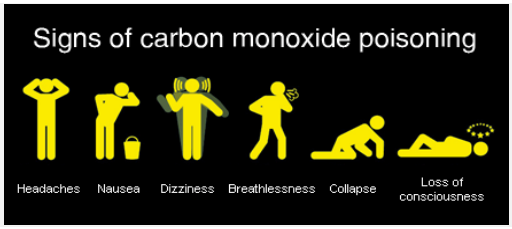
منواکسیدکربن، به‌طور مستقیم نیز به سلول‌های قلب آسیب رسانده و به روند تنگی عروق سرعت می‌بخشد. استنشاق فراوان مونواکسید کربن سبب احساس خواب آلودگی، خستگی، کم‌دقتی، تار دیدن، افزایش ضربان قلب، تنفس ناهماهنگ، کما و مرگ می‌شود.

جدول ۲. عوارض ناشی از مونو اکسید کربن در غلظت‌های مختلف

غلظت مونو اکسید کربن برحسب قسمت در میلیون	زمان	اثرات
۵	۲۰ دقیقه	عکس‌العمل مرکز اعصاب
۳۰	۸ ساعت	کاهش تیزبینی و تیزهوشی
۱۰۰	۴ ـ ۲ ساعت	سر درد خفیف
۲۰۰	۴ ـ ۲ ساعت	احساس فشار در پیشانی یا سر درد
۵۰۰	۴ ـ ۲ ساعت	سر درد شدید، ضعف و تهوع
۱۰۰۰	۳ ـ ۲ ساعت	تیرگی دید یا امکان بیهوشی، ضربان شدید قلب با تشنج‌های متناوب
۲۰۰۰	۱ ـ ۲ ساعت	مرگ

بیش از ۷۰ درصد از منواکسیدکربن منتشر شده در هوا در جریان عملیات حمل‌ونقل و حرکت خودروها تولید می‌شود. بر این اساس تغییرات ساعتی غلظت منواکسید کربن در هوای شهر تعیین کننده الگوی ترافیکی شهر است.

غلظت منواکسید کربن در ساعات اولیه صبح و ساعات پایانی روز از حداکثر مقدار خود برخوردار است در صورتی که در روزهای آخر هفته و روزهای تعطیل، غلظت این گاز در ساعات پایانی روز کاهش می‌یابد.



مشخص شده است که افراد مبتلا به اختلالات قلبی – عروقی همانند آنژین صدری[1]، زمانی که میزان HbCO خونشان در اثر استنشاق غیرمستقیم دود، تنها ۲٪ بوده است، زمان ورزش آن‌ها آن‌قدر کاهش می‌یافت که نشانگان بالینی آنژین بروز می‌کرد. در مقام مقایسه، سیگاری‌هایی که به‌طور مرتب سیگار می‌کشند، مقادیر HbCO خونشان ۴ تا ۷٪ است، همچون دوندگانی که در شهر نیویورک تمرین می‌کنند.

پیش‌بینی خطر مسمومیت با گاز منواکسید کربن در ورزشکاران دونده و دوچرخه سوار در مناطق با تراکم ترافیکی بالا دشوار است، چرا که غلظت و حرکت این آلاینده بستگی به دمای هوا و جریان باد محیط مجاور خود دارد. با این وجود در یک مطالعه غلظت کربوکسی هموگلوبین (HbCO) در خون دوندگان و دوچرخه‌سواران داخل شهر ۴ تا ۶ درصد گزارش شد که قابل مقایسه با غلظت این ماده در خون استفاده‌کنندگان طولانی‌مدت از سیگار بوده و می‌تواند سبب کاهش کارایی ورزشی ورزشکاران این رشته شود. نشانگرهای افزایش غلظت کربوکسی هموگلبین بر افت کارایی ورزشی ورزشکاران شامل کاهش بارز VO_2max، آستانه بی‌هوازی و پالس اکسیژن و افزایش قابل ملاحظه تعداد ضربان قلب و فشار پالس[2] است.

سازمان بهداشت جهانی، ارتباط میان غلظت آلاینده منواکسید کربن در محیط را با غلظت HbCO در خون محاسبه کرده است که در جدول ذیل ارایه شده است. مقادیر این جدول برای کسانی است که با شدت کم ورزش می‌کنند. در فرد در حال استراحت این مقادیر تقسیم بر عدد ۲ و در فردی که با شدت بالا ورزش می‌کند بر عدد ۲ ضرب می‌شود.

جدول ۳. اثرات منواکسید کربن بر سلامتی برای افرادی که با شدت کم ورزش می‌کنند

غلظت منواکسید کربن محیط		درصد کربوکسی هموگلبین		
ppm	mg/m^3	پس از ۱ ساعت	پس از ۸ ساعت	در حالت تعادل
۱۰۰	۱۱۷	۳/۶	۱۲/۹	۱۵
۶۰	۷۰	۲/۵	۸/۷	۱۰
۳۰	۳۵	۱/۳	۴/۵	۵
۲۰	۲۳	۰/۸	۲/۸	۳/۳
۱۰	۱۲	۰/۴	۱/۴	۱/۷

بنابراین انتظار بر این است که فردی که با شدت بالا به مدت یک ساعت در هوایی با غلظت منواکسید کربن معادل ۲۰ppm ورزش می‌کنند، دارای غلظت COHb ۱/۶ درصد در خون باشد. مقادیر COHb ۲/۷ درصد و بالاتر منجر به ایجاد اختلالات رفتاری می‌شود. افراد دارای بیماری‌های قلبی عروقی (شامل عروق مغز)، ریوی (بیماری‌های انسدادی

1- Angina pectoris
2- Pressure pulse

ریه) وکم‌خونی و احتمالاً کودکان کم سن و سال و سالمندان در صورت مواجه با این آلاینده به خصوص در هنگام ورزش ممکن است دچار مشکل یا تشدید علائم شوند.

■ اثرات دی اکسید گوگرد (SO_2)

دی‌اکسید گوگرد (SO_2) که بیشتر از دیگر اکسیدهای گوگرد در هوا منتشر می‌شود، گازی است بی‌رنگ و بدبو که باعث تحریک مجاری تنفسی به خصوص حلق، بینی و حنجره شده و ایجاد برونشیت‌های مزمن، آسم و آمفیزم می‌کند. منبع اصلی تولید این گاز، احتراق گازوئیل و مازوت در منازل، کارخانجات و وسایل نقلیه موتوری است. دی‌اکسید گوگرد وقتی با بخار آب موجود در هوا ترکیب می‌شود تبدیل به اسید شده و بارش آن به‌صورت باران اسیدی، باعث خوردگی فلزات، سنگ و پارچه می‌شود. این گاز نیز همچون دی‌اکسید نیتروژن بر گیاهان اثر گذاشته و باعث از بین رفتن آن‌ها می‌شود. بیش از ۸۰ درصد از اکسیدهای گوگرد به دست بشر در جریان احتراق سوخت‌های فسیلی از منابع ثابت آلوده‌کننده تولید می‌شود. از این مقدار سهم نیروگاه‌های برق در حدود ۸۵ درصد و سهم خودروها تنها ۲ درصد است. پالایشگاه‌های نفت، کارخانه‌های ذوب مس و کارخانه‌های سیمان نیز از جمله منابع غیراحتراقی تولید اکسیدهای گوگرد به‌شمار می‌روند.

دی‌اکسید گوگرد حتی در غلظت‌های بسیار کم (۰/۲ ppm) موجب ایجاد واکنش‌هایی در مغز می‌شود. تنفس هوایی که حاوی مقادیر کمتر از ۱ ppm از این گاز باشد، در مدت ده دقیقه، موجب افزایش ضربان قلب و سرعت حرکات تنفسی می‌گردد و اگر غلظت آن اندکی بیشتر شود (۱ـ۸ ppm) ظرفیت جاری تنفسی را کاهش می‌دهد و گلو و مجاری تنفسی خشک می‌شود. افزایش میزان دی‌اکسید گوگرد، در هوای نقاط شهری و مسکونی، بیماری‌های تنفسی، برونشیت و سرطان ریه را موجب گردیده و در غلظت‌های بالاتر سبب مرگ‌ومیر می‌شود. همچنین SO_2 سبب می‌گردد که سنتز DNA مختل شده و از رشد برخی از گلبول‌های سفید خون جلوگیری کرده و در نتیجه به سیستم دفاعی بدن آسیب وارد می‌سازد.

دی‌اکسید گوگرد گازی سوزاننده است که معمولاً در گذر از بینی حذف می‌شود. استنشاق این گاز، عصب واگ را در ناحیه گلویی حلق، یعنی پشت زبان، تحریک نموده و در نتیجه باعث می‌شود لوله نایژه‌ای به شدت تنگ شود. این تنگی نایژه‌ها[1] منجر به افزایش مقاومت در برابر جریان هوا می‌شود. جالب توجه است که به هنگام استراحت، یعنی زمانی که حجم هوای دمیده شده بیشتر می‌شود، این مقاومت مسیر هوایی (مخفف آن R_{aw} است) افزایش می‌یابد. دو عامل در این فرآیند درگیرند:

الف) افزایش تهویه در دقیقه (V_E)؛ که باعث افزایش حجم کل SO_2 رسیده به جایگاه‌های حساس نایژه‌ای می‌شود.

ب) افزایش V_E باعث کاسته شدن از درصد هوایی می‌شود که از طریق بینی وارد بدن می‌گردد. بینی مجرای دفاعی مهمی در مقابل SO_2 است و به محل پاک شدن هوا از گازهای حل شدنی معروف است. پالایش گازها در بینی، فرآیند بسیار کارآمدی است که بیش از ۹۹٪ SO_2 را در جریان تنفس کامل جذب می‌کند. بنابراین، این دو عامل باعث می‌شود تا حجم بیشتری از SO_2 به درون اجزای عمیق‌تر درخت ریوی راه یابند و به لحاظ نظری سبب افزایش تنگی نایژه‌ها می‌شود.

از آن‌جا که ورزش باعث افزایش V_E می‌شود، اطلاعات یاد شده در بالا به لحاظ منطقی نشان می‌دهد که اگر در جریان یک مسابقه سنگین ورزشی، یا رقابت ورزشی، SO_2 استنشاق شود، R_{aw} افزایش خواهد یافت و اگر R_{aw} افزایش یابد، به لحاظ نظری منطقی است که اجرای بدنی آسیب خواهد دید، زیرا باید از تهویه بیشینه کاسته شود.

1- Bronchoconstriction

چندین پژوهش‌گر، نتایج ذیل را درباره آثار استنشاق SO_2 بر اجرای ورزشی زیر بیشینه در افراد بزرگسال سالم گزارش کرده‌اند:

- در برخی افراد (و نه همه)، پس از قرار گرفتن در معرض SO_2 اندک، کاهش معنی‌داری در کارکرد ریه‌ها دیده شده است.
- آستانه آثار بر اجرا بین ۱ تا ۳ واحد SO_2 در هر میلیون است.
- چنان‌چه مقدار SO_2 هوا ۵ واحد در هر میلیون (ppm ۵) باشد، باعث کاهش جریان تنفسی، پالایش نایی – نایژه‌ای مخاط و دیگر شاخص‌های کارکرد ریه می‌شود.

برای ایجاد اثرات سوء بر سلامتی انسان لازم است تنفس دهانی وجود داشته باشد که در فعالیت‌های با شدت متوسط به‌طور غیرارادی وجود دارد. در افراد بالغ و سالم، حداقل غلظت لازم برای تأثیرگذاری بر عملکرد ریوی ppm ۲۰۰۰–۱۰۰۰ است. بالاتر از این آستانه در افراد در حال استراحت برونکواسپاسم ایجاد می‌شود. در هنگام ورزش به دلیل نفوذ بیشتر دی‌اکسید گوگرد به داخل دستگاه تنفسی و مجاری هوایی عمیق‌تر اثرات آن شدیدتر بارز می‌شود.
افراد مبتلا به آسم، در مقایسه با افراد غیرمبتلا، عموماً به آثار تنگی نایژه‌ها، ناشی از SO_2، حساس‌تر هستند. آن‌ها هنگام استنشاق هوای حاوی ۰/۲ تا ۰/۵ واحد SO_2 در هر میلیون، دچار گرفتگی نایژه (اسپاسم نایژه‌ای) می‌شوند. افراد غیرآسمی نوعاً باید در معرض بیش از ۲ واحد SO_2 در هر میلیون (ppm) قرار گیرند تا چنین چیزی را تجربه کنند، و به ندرت پیش می‌آید که این حد از SO_2 در هوای شهرهای بزرگ باشد. بیماران آسمی حتی پس از ۵ دقیقه ورزش در محیط با غلظت دی‌اکسید گوگرد معادل با ppm ۵۰۰ دچار افزایش مقاومت مجاری هوایی (تا ۱۰۰٪ افزایش) می‌شوند. گرچه دی‌اکسید گوگرد آلاینده‌ای مهم برای بیماران آسمی به خصوص در هنگام ورزش محسوب می‌شود، معمولاً با غلظت‌های معمول در هوای شهرها در ورزشکاران سالم و با عملکرد ریوی نرمال مشکل‌ساز نمی‌باشد.
دی‌اکسید گوگرد در غلظت‌های بسیار بالا، ممکن است در افراد سالم که بدون سابقه آسم هستند، علائم بیماری آسم را سبب گردد. در تماس طولانی‌مدت با این آلاینده در اثر تغییرات ایجاد شده در مکانیزم‌های دفاعی ریه، بیماری ریوی ایجاد شده و در صورت وجود بیماری قلبی – عروقی این بیماری تشدید شود. افراد دچار بیماری‌های قلبی عروقی و بیماری‌های مزمن ریه و کودکان و سالمندان به این اثرات دی‌اکسید گوگرد، حساس‌ترند. استنشاق این گاز در هوای سرد و خشک باعث گرفتگی سریع‌تر و شدیدتر نایژه‌ها (نسبت به تنفس SO_2 در هوای گرم و مرطوب) می‌شود.

■ اثرات اکسیدهای نیتروژن (NOx)

هفت گونه اکسید برای نیتروژن شناسایی شده است که در بین آن‌ها دو اکسید NO و NO_2 از نظر آلودگی حائز اهمیت هستند. دی‌اکسید نیتروژن که بیشتر از سایر اکسیدهای نیتروژن در هوا منتشر می‌شود، گازی است قهوه‌ای رنگ و بدبو که به‌وسیله وسایل نقلیه موتوری و کارخانجاتی که از موتورهای درون‌سوز استفاده می‌کنند وارد هوا می‌شود. این گاز باعث تحریک چشم‌ها و قسمت‌های عمقی ریه‌ها شده و موجب بروز خستگی مفرط و افزایش موارد بیماری می‌گردد. علاوه بر این به گیاهان نیز صدمات زیادی وارد می‌کند.
دی‌اکسید نیتروژن (NO_2) برای سیستم تنفسی انسان زیان‌بخش است و می‌تواند سبب ابتلا به برخی سرطان‌ها شود. این گاز با غلظت‌هایی که در اتمسفر وجود دارد اثر شناخته شده‌ای بر سلامتی انسان ندارد. لیکن با اکسید شدن NO به NO_2 و ترکیب با هیدروکربن‌ها در مجاورت نور خورشید زمینه تشکیل مه‌دود فتوشیمیایی فراهم می‌شود. علاوه بر

این، دی‌اکسید نیتروژن در ترکیب با هیدروکسیل رادیکالی (OH^0) منجر به تولید اسید نیتریک می‌شود که در نهایت به صورت باران‌های اسیدی بر سطح زمین می‌بارد. با این وجود، هنوز اثر مستقیم و منفرد NO_2 بر سلامتی انسان مشخص نشده است.

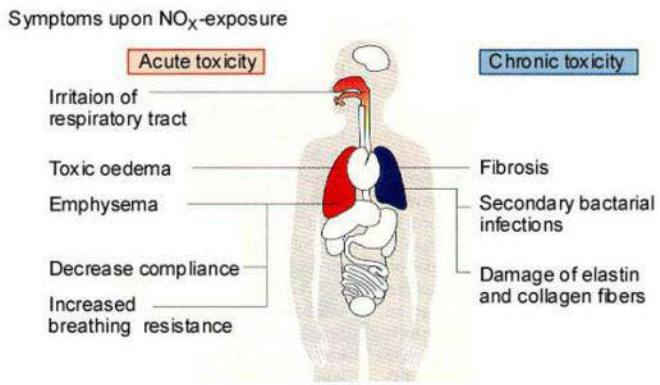
این گازهای زیان‌بخش در قسمت بالایی جو تجمع می‌کنند. هنگامی که سطح زمین و در نتیجه هوای مجاور آن به اندازه کافی سرد شود، مه تشکیل می‌گردد. زمانی که مه تولید شده با هوای آلوده مخلوط شود، تولید مه ـ دود می‌نماید، که برای سلامتی بسیار مضر می‌باشد.

مه ـ دود فتوشیمیایی $\rightarrow HC + NO_2 + hv$

شکل ۵۳. گازهای آلاینده خروجی از اگزوز اتومبیل‌ها زمینه‌ساز اصلی ایجاد مه دود فتوشیمیایی در شهرها هستند.

افراد مبتلا به بیماری‌های تنفسی، همانند برونشیت‌های مزمن یا بیماری انسداد ریوی نسبت به آثار نامطلوب قرار گرفتن در معرض NO_2 حساس‌تر هستند. زمانی که NO_2 با غلظت زیاد استنشاق شود، آن گونه که در سوانح کشاورزی یا صنعتی رخ می‌دهد، اختلال در کارکرد ریه‌ها ممکن است بین ۲/۵ تا ۱۳/۵ سال پایدار بماند.

این اختلالات شامل کاهش مدت زمان تحمل ورزش و تنگی نفس در جریان فعالیت است. قرار گرفتن افراد سالم (از جمله ورزشکاران) در معرض NO_2 اندک (۰/۴ تا ۲/۷ واحد در هر میلیون) تاثیر نامطلوبی بر اجرای بدنی در جریان ورزش زیر بیشینه ندارد. در حقیقت، به نظر می‌رسد که تنفس این گاز به مقدار اندک باعث ناراحتی خفیف مسیرهای فوقانی تنفسی و تخریب فعالیت مخاطی لوله‌های نایژه‌ای می‌شود.



شکل ۵۴. اثرات حاد و مزمن ناشی از اکسیدهای نیتروژن بر بدن انسان و کانون‌های اثر این آلاینده

■ اثرات هیدروکربن‌ها

ترکیبات آلی که تنها دارای هیدروژن و کربن هستند، هیدروکربن نام می‌گیرند که به‌طور کلی به دو گروه آلیفاتیک و آروماتیک تقسیم می‌شوند.

الف) هیدروکربن‌های آلیفاتیک

گروه هیدروکربن‌های آلیفاتیک در حضور نور خورشید با اکسید نیتروژن در غلظت‌های زیاد واکنش نشان می‌دهند و آلاینده‌های ثانویه مانند پراکسی استیل نیترات (PAN) و ازن (O_3) را به‌وجود می‌آورند. هیدروکربن‌های آلیفاتیک تولید شده تا حدود ۳۲۶ میلی‌گرم بر مترمکعب برای سلامت انسان و جانوران خطرساز نیست.

ب) هیدروکربن‌های آروماتیک

هیدروکربن‌های آروماتیک که از لحاظ بیوشیمیایی و بیولوژیکی فعال و برخی از آن‌ها بالقوه سرطان‌زا هستند، یا از بنزن مشتق شده‌اند و یا به آن مربوط می‌شوند. افزایش میزان ابتلا به سرطان ریه در نواحی شهری به هیدروکربن‌های چندهسته‌ای خارج شده از اگزوز اتومبیل‌ها نسبت داده شده است. بنزوپیرین، سرطان‌زاترین هیدروکربن‌ها است. بنزاسفنانتریلین، بنزوانتراسین و کریزین هم مواد سرطان‌زای ضعیف‌اند.

■ اثرات ذرات معلق و گرد و خاک

ذرات استنشاق شده ممکن است در مجاری تنفسی اثر تحریک‌کننده داشته و یا در داخل شش‌ها نفوذ کنند، که در این حالت احتمال بروز عوارضی در شش‌ها و ایجاد اختلالاتی در اعمال تنفسی وجود دارد. از دیگر اثرات نامطلوب ذرات و گرد و غبار، کاهش میدان دید می‌باشد. گرد و خاک از مواد آلوده‌کننده‌ای است که برای سلامت بسیار زیان‌بار است. گرد و خاک ممکن است ناقل میکروب‌ها، باکتری‌ها، قارچ‌ها، گرده‌های گیاهان و پشم حیوانات باشد و سبب واکنش‌های فیزیولوژیک در برخی افراد شود و آبریزش بینی، التهاب پوست و حملات آسمی را در پی داشته باشد. به‌طورکلی وقوع توفان‌های گرد و غبار یک پدیده طبیعی در کمربند شمال آفریقا تا شرق آسیاست که کشور ایران هم در امتداد همین کمربند قرار دارد.

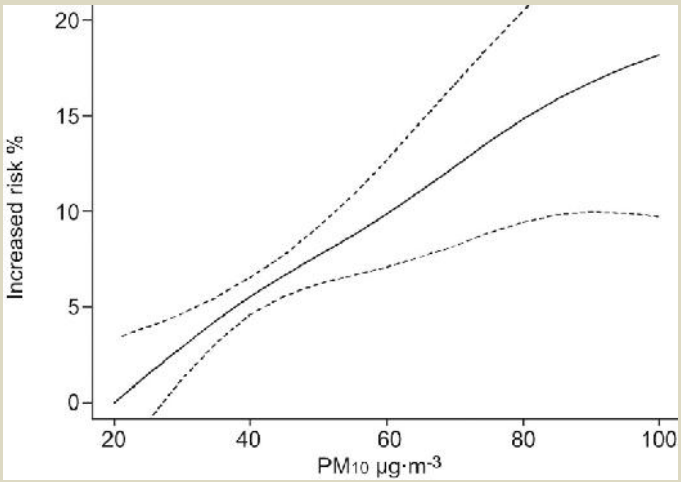
ذرات معلق آلاینده را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:

۱. ذرات درشت قابل استنشاق (PM_{10}) مانند ذرات معلقی که در مجاورت جاده‌ها یا صنایع مولد غبار یافت می‌شوند و قطرشان بزرگتر از ۲/۵ میکرون و کوچکتر از ۱۰ میکرون است. ذرات معلقی که قطرشان ۱۰ میکرون یا کمتر است، خطر بیشتری برای سلامت دارند، زیرا عموماً می‌توانند از بینی و گلو بگذرند و به عمق ریه‌ها و حتی گاهی جریان خون وارد شوند. استنشاق این ذرات می‌تواند بر قلب و ریه‌ها اثر بگذارد و پیامدهای بهداشتی وخیمی ایجاد کند.

۲. ذرات متوسط ($PM_{2.5}$) مانند ذرات معلقی که در دود و مه‌دود یافت می‌شوند و قطرشان ۲/۵ میکرون یا کمتر است. این ذرات یا به‌طور مستقیم از منابعی مانند آتش‌سوزی‌های جنگلی وارد هوا می‌شوند یا در نتیجه واکنش گازهای خروجی از نیروگاه‌ها، صنایع و خودروها در هوا شکل می‌گیرند. اندازه این ذرات با توانایی آن‌ها در آسیب‌رسانی به سلامت انسان ارتباط مستقیم دارد. سازمان بهداشت جهانی، تخمین می‌زند که سالانه حدود ۸۰۰ هزار نفر در جهان به علت این آلاینده جان خود را از دست می‌دهند.

طبق نتایج تحقیقات صورت گرفته در پژوهشکده پیشگیری اولیه از بیماری‌های غیرواگیر دانشگاه علوم پزشکی اصفهان؛ تحقیقی که روی نوجوانان ساکن در نواحی مختلف شهر اصفهان انجام شد، نشان داد که قرار گرفتن در معرض آلاینده‌های هوا به‌ویژه ذرات‌معلق سبب افزایش مقاومت به انسولین می‌شود. این مقاومت سبب افزایش استعداد مقاومت به دیابت می‌شود، در واقع قرار گرفتن در معرض آلاینده‌های هوا به‌عنوان یک عامل خطرزای ابتلا به دیابت شناخته شده است.

شکل روبه‌رو ارتباط میان افزایش غلظت ذرات معلق و افزایش احتمال ریسک سلامتی را برای انسان نشان می‌دهد. همان‌طور که در شکل مشخص است، با افزایش غلظت ذرات‌معلق از ۲۰ به ۴۰ میکروگرم بر مترمکعب (یعنی ۲ برابر شدن)، احتمال ریسک تقریباً ۵٪ خواهد بود و در صورتی که میزان ذرات‌معلق از ۴۰ به ۸۰ میکروگرم بر مترمکعب افزایش یابد (۲ برابر)، احتمال ریسک به ۱۵٪ خواهد رسید (یعنی ۳ برابر).



شکل ۵۵. ارتباط میان تغییرات غلظت ذرات معلق و احتمال ریسک سلامتی

■ اثرات ازن (O_3)

صرف‌نظر از ازنی که به‌طور طبیعی در هوا یافت می‌شود، این گاز یک آلوده‌کننده مصنوعی نیز محسوب می‌شود. ازنی که از طریق واکنش‌های فتوشیمیایی تشکیل شده و با ترکیبات شیمیایی مه‌دود مخلوط شده است، معجونی خطرناک از سموم است و نباید تنفس شود. از طرف دیگر، تولید غلظت‌های پایین ازن برای استفاده به عنوان تصفیه هوا و آب فواید بسیاری را به انسان‌ها ارائه نموده است. ازن گاز محرک دستگاه تنفسی انسان است و غلظت زیاد آن باعث خون‌ریزی و تورم شش می‌گردد.

غلظت‌های متوسط ازن بیرون از ساختمان در یک منطقه بین ppm ۰/۵ – ۰/۳ می‌باشد. بیشترین سطوح طبیعی موجود در کنار ساحل دریاها، جنگل‌ها و مناطق کوهستانی، مکان‌هایی که مردم برای تعطیلات و رفع خستگی به آن‌ها می‌روند، یافت می‌شود. هوای تازه و نیروبخشی که پس از یک توفان به همراه رعد و برق بهاری ایجاد می‌شود به دلیل تولید طبیعی ازن می‌باشد. بوی خشک‌کن لباس‌شویی به همین دلیل است. تغییر میزان ازن در هوا، باعث تغییر اثر اشعه خورشید بر انسان می‌شود. بالا رفتن شدت اشعه خورشید، باعث افزایش میزان سرطان پوستی می‌شود. میزان ازن در تابستان ۴ تا ۵ برابر بیشتر از ماه‌های فصل زمستان است. در انسان، استنشاق ازن، کارکرد ریوی را تضعیف می‌کند و موجب اختلال سیستم تنفس می‌شود. این حالات در هنگام ورزش کردن شدیدتر می‌شود، چرا که:

- مقدار مطلق ازن استنشاق شده افزایش می‌یابد.
- عمل تمیز کردن بینی به خطر می‌افتد (یعنی جذب گازها به هنگام تنفس آرام از بینی).

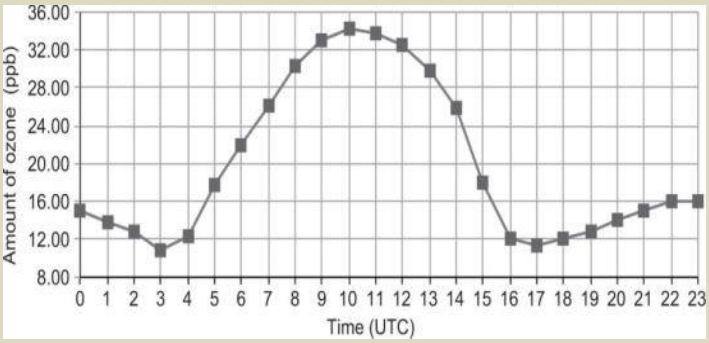
در بین آلاینده‌های اصلی هوا، ازن ممکن است از آلاینده‌هایی باشد که به علت تعامل با عوامل محیطی محلی همچون دما، مستعد بیشترین تغییرات است، به‌طوری که ازن می‌تواند تا سطوح بسیار بالایی در روزهای آفتابی تابستان افزایش یابد. این موضوع با افزایش ترافیک اتومبیل‌ها وخیم‌تر می‌شود.

براساس تحقیقات انجام شده، گاز ازن حاصل از دود اتومبیل‌ها، آثار بسیار نامطلوبی بر دستگاه تنفسی انسان دارد. میزان بالای گاز ازن می‌تواند موجب کاهش ظرفیت تنفسی ریه‌ها در ورزشکاران شود و توانایی تنفسی ریه‌های آن‌ها را دچار خس‌خس سینه، تنگی نفس و انقباضات قفسه سینه می‌شود. در نتیجه، در تمرینات و فعالیت‌های ورزشی خود با مشکل مواجه خواهد شد.

ازن محرکی تنفسی است که می‌تواند ظرفیت تنفسی را در طول قرارگیری غیرفعال کاهش دهد. علاوه بر تحریک و اسپاسم نایژه‌ها، از رایج‌ترین علایم قرارگیری در معرض ازن، سفت و سخت شدن سینه به هنگام تنفس است. مکانیزم دیگر، آسیب اکسایشی و پاسخ التهابی در بافت ریه است که با بالا رفتن سطح آزادسازی نوتروفیل‌ها و پاسخ التهابی به هنگام قرارگیری در معرض ازن همراه است.

سازمان بهداشت جهانی، آستانه بی‌خطر ازن را ۱۲۰ میکروگرم در مترمکعب با میانگین ۸ ساعت قرارگیری در محیط اعلام کرده است و آژانس حفاظت از محیطزیست آمریکا (EPA) نیز آن را معادل ۰/۰۷۵ واحد در میلیون (ppm) با متوسط ۸ ساعت قرارگیری در محیط دانسته است.

میزان ازن در حوالی نیم روز، در طول سال، به اوج خود می‌رسد و مقدار آن در تابستان ۴ تا ۵ برابر بیش از ماه‌های زمستان است.



شکل ۵۶. نوسانات روزانه ازن در ساعات شبانه‌روز

استنشاق O_3، کارکرد ریوی را تضعیف می‌کند و موجب اختلال سیستم تنفسی می‌شود و بر تعداد نشانگان بالینی مورد شکایت می‌افزاید. این پاسخ‌ها در جریان ورزش وخیم‌تر می‌شود، زیرا:

الف) مقدار مطلق O_3 استنشاق شده افزایش می‌یابد؛
ب) یکنواختی تهویه در سرتاسر بافت ریه افزایش می‌یابد؛
پ) عمل تمیز کردن بینی (یعنی جذب گازها به هنگام تنفس آرام از بینی) به خطر می‌افتد.

استانداردهای فدرال ایالات متحده، قرار گرفتن در معرض O_3 را به میزان ۰/۱۲ واحد در هر میلیون، طی یک ساعت مجاز می‌داند. مقدار ازن در برخی از شهرها از این میزان بیشتر است. پژوهش‌هایی که تاکنون در مورد اثرات ازن بر سلامت ورزشکاران انجام شده است، واقعیت‌های مهم ذیل را در مورد تاثیر ازن بر ورزش آشکار می‌سازند:

- رایج‌ترین نشانگان بالینی (به ترتیب رخداد کمتر) گزارش شده در جریان سه تحقیق ورزشی عبارت بود از: سرفه، تنفس سطحی، خلط بیش از حد، خارش گلو (حلق)، تهوع، سر درد، احتقان سرفه. در این مطالعات از هوایی استفاده شد که حاوی ۰/۱۲ تا ۰/۳ واحد ازن در هر میلیون بود و حکایت از سمی بودن ازن می‌کند.

- در جریان ورزش و زمانی که غلظت ازن بین ۰/۱۲ تا ۰/۲۴ واحد در هر میلیون است، تخریب شاخص‌های PFT رخ می‌دهد.
- هنگامی که غلظت ازن ۰/۲۴ و ۰/۳۵ واحد در هر میلیون بود، مشاهده شد که اجرای ورزش استقامتی کاهش یافت، اما در غلظت‌های ۰/۱۵ و ۰/۳۰ واحد در هر میلیون یا ۰/۱۲ و ۰/۱۸ واحد در هر میلیون، تغییری در اجرای ورزشی دیده نشد.
- پس از ۵۰ دقیقه ورزش، در حالی که ۰/۳۵ واحد ازن در هر میلیون استنشاق می‌شد و پس از ۲ ساعت ورزش، در حالی که ۰/۷۵ واحد ازن در هر میلیون استنشاق می‌شد، VO_2max – متغیر فیزیولوژیکی که رابطه نزدیکی با اجرای استقامتی بیشینه دارد – کاهش داشته است.
- در جریان ورزش سبک، حساسیت دانشجویان مرد عادی پیش دانشگاهی همچون ورزشکاران استقامتی است. این موضوع نشان می‌دهد که تمرین بدنی فی‌نفسه، واکنش فرد را به قرار گرفتن در معرض ازن تغییر نمی‌دهد. با وجود این، از آن‌جا که ورزشکاران استقامتی بسیار ورزیده می‌توانند V_E خیلی زیاد را برای دوره‌های طولانی مدت حفظ کنند، در غلظت‌های پایین ازن، اختلال شدیدی در PFT به نمایش می‌گذارند، زیرا ED آن‌ها بسیار زیاد است.
- میان مردان سالمی که مدت ۱ ساعت با ۶۵٪ VO_2 max رکاب زده بودند و در عین حال ۳۰٪ واحد ازن در هر میلیون استنشاق کرده بودند، تفاوت‌های آشکاری مشاهده شد. می‌توان حدس زد که این اختلاف بزرگ در خصوص اجرای ورزشی در بین آزمودنی‌ها ممکن است به دلیل وجود تفاوت در کنترل عمق و تواتر تنفس باشد.
- با وجود محدود بودن تعداد مطالعات، هیچ گونه تفاوت نژادی در خصوص حساسیت به ازن ثابت نشده است.

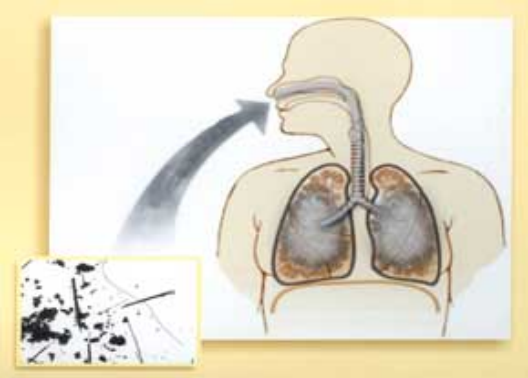
به لحاظ آناتومیکی و فیزیولوژیکی، آشکار است که آثار ازن بر مجاری نایژه‌ای و ریه‌ها به دلیل تحریک گیرنده‌های التهاب‌آور (یعنی حساس به ازن) در ناحیه گلوگاهی نای است که در پشت زبان واقع شده و همین، به نوبه خود سبب حالت تحریک‌پذیری بیش از حد در عصب واگ و عمل بازدارندگی غیرارادی دمی می‌شود. این پاسخ عصبی شیمیایی، هنگام قرار گرفتن در معرض ازن و ورزش، منجر به تنفس سریع و سطحی می‌شود، که پیامد آن کاسته شدن از مقدار هوای محیطی است که به کیسه‌های هوایی می‌رسد. این دو عامل به روی هم باعث افزایش احساس تنگی نفس به هنگام ورزش کردن می‌شود.

در دهه ۱۹۹۰، واکنش دیگری بر اثر قرار گرفتن در معرض O_3 برزو کرد که در متون پزشکی بسیار با اهمیت تلقی شد. این واکنش همان التهاب است. یعنی واکنش بدن به آسیب، عفونت یا ماده محرک. در حالت استراحت، قرار گرفتن در معرض O_3 منجر به تغییرات بیوشیمیایی می‌شود که باعث تولید سلول‌های نوتروفیل[۱] و میانجی‌های التهاب در حفره بینی و مجاری فوقانی تنفسی می‌شود، زیرا که بیش از ۴۰٪ ازن استنشاق شده به هنگام تنفس آرام از بینی، در نواحی یاد شده جمع می‌شوند.

۱ - Neutrophil، نوعی گویچه سفید متوسط با هسته سه قسمتی یا چهار قسمتی و سیتوپلاسم، بین ۶۰ تا ۷۰ درصد گویچه‌های خون از این نوع است.

■ اثرات آزبست

آزبست یا پنبه‌نسوز نوعی سنگ معدنی است که برای تهیه لباس‌های ضد حریق و مواد عایق از قبیل پشم شیشه، لنت ترمز و صفحه کلاچ مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ذرات ریز آزبست در محیط شهری در نایژه‌ها انباشته می‌شوند و منجر به بیماری‌های ریوی و سرطان می‌شوند. به همین دلیل در بسیاری از کشورهای جهان استفاده از آزبست در لنت ترمز و نیز استفاده از پشم شیشه ممنوع شده است.



شکل ۵۷. آزبستوزیس، بیماری ناشی از مسمومیت با آزبست است.

شکل ۵۸. آزبست، سیلیکاتی چهاروجهی است که به شکل الیافت در ساخت عایق‌ها به‌کار می‌رود.

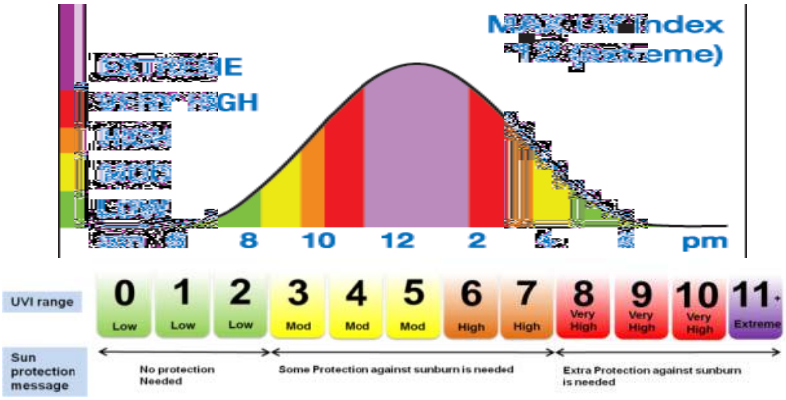
الیاف آزبست می‌تواند به ذرات بسیار ریز و غیرقابل رویتی تبدیل شود. این ذرات نامرئی که قطر آن‌ها کمتر از ۰/۵ میکرون است، در هنگام تنفس به اعماق شش نفوذ می‌کنند و برای همیشه در آن‌جا می‌مانند. با گذشت زمان این ذرات بر اثر تحریکات مداوم خود می‌توانند سبب بیماری‌های آزبستوسیس، سرطان ریه و یا بیماری مزوتلیوماشوند که تمام آن‌ها در نهایت به مرگ منتهی می‌شوند.

در لنت ترمز اتومبیل‌های تولید داخل کشور، ۵ تا ۳۰ درصد آزبست وجود دارد. این آلاینده با هر بار ترمز کردن اتومبیل دچار سایش و آزادسازی در هوای اطراف می‌گردد.

■ اشعه ماورای بنفش (UV)

اشعه ماورای‌بنفش یک بخش طبیعی اما خطرناک از انرژی خورشید است. لایه ازن که در ارتفاع ۳۰ کیلومتری بالای زمین در لایه استراتوسفر قرار دارد، از ورود بخش عمده‌ای از این اشعه به زمین جلوگیری می‌کند. کاهش چشمگیر لایه ازن برای اولین‌بار در اواسط دهه ۱۹۸۰بر فراز قطب جنوب مشاهده شد. از آن زمان دانشمندان کاهش‌های فصلی بارزی از لایه ازن را در قطب جنوب تأیید کرده‌اند. تخریب لایه ازن موجب تشدید نگرانی‌ها در خصوص سلامت و اثرات محیط‌زیستی ناشی از افزایش اشعه UV شده است. اشعه UV سبب بسیاری از مشکلات مختلف بهداشتی می‌باشد. از جمله سرطان پوست و آب مروارید. در مناطقی از جهان که تخریب لایه ازن اتفاق افتاده است، افزایش اشعه UV گیاهان و جانوران خشکی و آبی را در معرض خطر قرار می‌دهد. در مناطقی که آلودگی هوا زیاد است، افزایش اشعه UV می‌تواند کیفیت هوا را بدتر کند.

افزایش اشعه UV سبب افـزایش واکــنش اکســیدهای نیتــروژن توسط ترکیبات آلی فـرار (تولیـد ثانویـه اگـزوز خـودرو، انتشـارات صنعتی و حلال‌های شـیمیایی) و افــزایش تولیــد ازن ســطحی می‌شود. قـرار گـرفتن انسـان در معرض ازن سطحی سـبب بـروز بسـیاری از مشـکلات بهداشـتی می‌شود.



شکل ۵۹. نوسانات روزانه تابش اشعه ماورابنفش به سطح کره زمین

قرار گرفتن طولانی‌مدت و عدم استفاده از پمادهای مخصوص و لباس مناسب، برای ورزشکاران و سایر افراد می‌تواند خطرناک باشد.

۳-۱-۳- پیامدهای ورزش در هوای آلوده

آلاینده‌های موجود در هوا، فشارآفرین‌های محیطی هستند که بیشتر بر روی دستگاه‌های تنفسی و قلبی – عروقی تاثیر می‌گذارند. با وجود این، آلاینده‌های هوا ممکن است موجب التهاب شده و به همین دلیل، مقدار سازه‌های ایمنی موجود در خون را افزایش دهند.

جدول ۴. نحوه و چگونگی اثرگذاری آلاینده‌های هوا بر بدن انسان

سیستم مورد مطالعه	نحوه اثرگذاری بر سیستم
ایمنی	آلاینده‌ها ممکن است باعث التهاب شوند و عوامل ایمنی زاینده خون را افزایش دهند.
تنفسی	آلاینده‌ها می‌توانند: تواتر تنفسی را افزایش دهند. عملکرد ریوی را کاهش دهند. آلرژی‌های آسم و بینی را سبب شوند. نایژه تنگی و مقاومت راه‌های هوایی را زیاد کنند. حداکثر اکسیژن مصرفی را کاهش دهند. اجرای (عملکرد) ورزشی را کاهش دهند.
عصبی	به دلیل وجود یک آلاینده، مغز احساس ناراحتی می‌کند. مغز نمی‌تواند بر هموستاز تاثیر بگذارد.
قلبی – عروقی	آلاینده ممکن است ظرفیت حمل اکسیژن خون را کاهش دهد.

ورزشکاران با توجه به انجام مکرر تمرینات ورزشی و نیازهایشان از جمله آسیب‌پذیرترین افراد جامعه هستند. این امر دلیل‌های متفاوتی دارد که برخی از آن‌ها به شرح زیر است:

۱. مقدار بیشتر هوایی که ورزشکاران در طول تمرینات ورزشی استنشاق می‌کنند و شدت و عمق هوایی که به ریه‌ها می‌فرستند. هنگام انجام تمرینات ورزشی، مصرف هوا ۱۰ برابر افزایش می‌یابد. این میزان در یک دونده دوی استقامت حتی می‌تواند به ۲۰ برابر هم برسد.
۲. با وجود استنشاق بیشتر هوا در تمرینات ورزشی، هوای استنشاق شده به خوبی تصفیه نمی‌شود. تنفس مداوم از راه دهان، به مکانیزم تصفیه هوا از راه بینی آسیب می‌رساند. نتیجه این امر، ورود بیشتر ذرات‌معلق در هوا به ریه‌ها و کوچک شدن حجم مجاری تنفسی خواهد بود که ابتلا به امراض تنفسی و حتی سرطان، از عواقب نهایی آن خواهند بود. براساس تحقیقات «انجمن ریه آمریکا»، دویدن در هوای آلوده مناطق شهری به مدت ۳۰ دقیقه، معادل کشیدن یک پاکت سیگار است.

هوای آلوده می‌تواند از راه‌های ذیل بر کارکرد قلبی و تنفسی ورزشکاران هنگام تمرین‌های ورزشی تاثیر واژگونه‌ای به جای گذارد:

- افزایش حجم دقیقه‌ای تنفسی و بنابراین افزایش استنشاق آلاینده‌ها از طریق فرمول ذیل:

زمان × غلظت آلاینده × تهویه = محتوای آلودگی

- تنفس دهانی که در این صورت، سازوکار تصفیه گذرگاه بینی مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.
- افزایش سرعت جریان هوا که منجر به دمیدن آلاینده‌ها تا عمق ریه‌ها می‌شود.
- افزایش حساسیت به آثار آلاینده‌ها که علت آن به حداکثر رسیدن کارکرد اندام‌هایی همانند قلب و ریه‌ها است.

آن دسته از ورزشکاران استقامتی که ممکن است بر اثر هوای آلوده بیشتر تحت تاثیر قرار گیرند، عبارتند از:

- دو استقامتی (۱۰ کیلومتر و ماراتن)
- پیاده‌روی مسابقه‌ای
- دوچرخه‌سواری مسابقه‌ای
- فوتبال
- هاکی روی چمن
- قایقرانی
- سه‌گانه

بررسی رکوردهای المپیک و جهانی نشان داد که آثار وارد بر عملکرد ورزشکارتن بر اثر آلودگی هوا، به‌طور بحث‌برانگیزی ضد و نقیض است. در المپیک پکن و در مسابقات داخل سالن، که تا حدی تصفیه هوا توام با کنترل آب و هوا انجام می‌شد، چندین رکورد جهانی در رشته‌های شنا و دوچرخه‌سواری پیست شکسته شد. این موضوع نشان می‌دهد که پیشرفت مداوم در تمرین و فناوری در توسعه و به حداکثر رساندن قابلیت‌های انسانی مؤثر بوده است. از سوی دیگر، در مسابقات دو در هوای آزاد، شاید این نکته جالب توجه باشد که در حالی که رکوردهای المپیک در مسابقات متعددی شکسته شد، اما رکوردهای جهانی بسیار کمی شکسته شد. رکوردهای المپیک مربوط به مردان شامل رقابت‌های ۱۰۰، ۲۰۰، ۵ هزار و ۱۰ هزار متر، همراه با ماراتن و مسابقه راهپیمایی ۵۰ کیلومتری بودند. از این میان، تنها زمان‌های ۱۰۰ و ۲۰۰ متر رکوردهای جهانی بودند که شکسته شدند. بخش زنان، رکوردهای المپیک شامل دوی با مانع ۳ هزار متر، دوی ۱۰ هزار متر و راهپیمایی ۲۰ کیلومتر بودند، که فقط در دوی با مانع رکورد جهانی شکسته شد.

در رابطه با تمرین ورزشی اثبات این نکته که آیا سازگاری نسبی یا کامل با آلودگی هوا ممکن یا حتی مطلوب است بسیار دشوار است. جدول ذیل، اثرات آلاینده‌های هوا را با استاندارد مربوطه نشان می‌دهد.

جدول ۵. حد مجاز و اثرات آلاینده‌های شاخص هوا

آلاینده	حد مجاز برای سلامت انسان	آثار اولیه
ذرات جامد معلق	۱۰۰۰ میکروگرم در مترمکعب، میانگین ۲۴ ساعت	آثار متناسب به اندازه، ذرات، جرم و ترکیب آنها به همراه ویژگی‌های شخصی متفاوت است. هر ۱۰ میکروگرم افزایش ذرات معلق موجب ۱ تا ۳ درصد افزایش مرگ و میر خواهد شد. عملکرد این ذرات به گونه‌ای است که ذراتی که در قسمت گلو و حلق گرفته می‌شوند، وارد دستگاه گوارش شده و در مدت نسبتاً کوتاهی دفع می‌گردند، مگر آنکه وارد خون شوند. ذراتی که وارد نای می‌شوند به وسیله موی مانندها ومخاط از جریان هوای تنفسی جدا می‌شوند و در نهایت به دستگاه گوارش راه می‌یابند. ذراتی که به برونش‌ها برسند خیلی کندتر حذف می‌شوند. • درشت(۱۰–۵ میکرومتر):رسوب درمجرای بینی وحلق:التهاب، حالت خفگی • ریز (۵–۳ میکرومتر): رسوب در نای و برونش‌ها: اسپاسم برونش‌ها، حالت خفگی و برونشیت • بسیار ریز (کمتر از ۳ میکرومتر): رسوب در آلویول‌ها، التهاب
اکسیدهای گوگرد (SOx)	۲۶۲۰ میکروگرم در مترمکعب (ppm ۰/۱)، میانگین ۲۴ ساعت	• گاز بسیار حلال که سبب تحریکات تنفسی، تنگی نایژه‌ها و اسپاسم‌ها است. • افزایش حساسیت در افراد مبتلا به آسم به خصوص در هوای سرد و خشک • سوزاننده مجاری و مخاط‌های بینی و دستگاه تنفسی است. بیماران آسمی ۱۰ مرتبه بیشتر از افراد غیرآسمی به این آلاینده حساس‌ترند، به ویژه در هنگام ورزش. تقریباً به ازاء هر $10 mg/m^3$ افزایش غلظت میزان خطر ۰/۴درصد افزایش می‌یابد. یعنی میزان خطر قلبی و عروقی ۰/۸درصد و ۰/۶۴درصد خطر سکته قلبی همچنین میزان خطر انسداد مزمن ریوی ۰/۴۶درصد افزایش می‌یابد.
اکسیدهای نیتروژن (NOx)	۹۳۸ میکروگرم در مترمکعب (ppm ۰/۵)، میانگین ۲۴ ساعت ۳۷۵۰ میکروگرم در مترمکعب(ppm ۰/۲)، میانگین ۱ ساعت	• گاز حلال که در مجاری حلق و بینی جذب شدنی است. • نقص عملکرد شش‌ها، تحریکات تنفسی • دوزهای بالا و حاد می‌تواند آسیب‌های ریوی بلندمدتی ایجاد کند. • محرک چشم، حلق، سینه و تنگی نفس است.

منواکسید کربن (CO)	۵۷.۵ میکروگرم بر مترمکعب (۵۰ ppm)، میانگین ۸ ساعت ۸۶/۳ میکروگرم در مترمکعب (۷۵ ppm)، میانگین ۴ ساعت ۱۴۴ میکروگرم در مترمکعب (۱۲۵ ppm)، میانگین ۱ ساعت	• میل ترکیبی بالا (در حدود ۲۳۰ برابر بیشتر از اکسیژن) برای ترکیب با هموگلوبین که منجر به کاهش ظرفیت حمل اکسیژن و تضعیف عملکرد دایمی قلبی و عروقی می‌شود. • آسیب‌های دایمی قلبی و عصبی، نهایتاً در دوزهای بالا کشنده است.
آیرسل‌ها	۸۰۰۰ میکروگرم در مترمکعب (ppm ۰/۴)، میانگین ۴ ساعت ۱۲۰۰ میکروگرم در مترمکعب (ppm ۰/۶)، میانگین ۲ ساعت ۱۴۰۰ میکروگرم در مترمکعب (ppm ۰.۷)، میانگین ۱ ساعت	به‌طور بالقوه و وسیع و تغییرپذیری در پاسخ‌های تنفسی و قلبی عروقی براساس نوع آلاینده، سابقه آلرژی یا آسم
ازن (O_3)	۱۲۰ میکروگرم در مترمکعب، میانگین ۸ ساعت (استاندارد WHO) ۰/۰۷۵ ppm با میانگین ۸ ساعت (استاندارد EPA)	• محدوده وسیعی از عوارض تنفسی شامل تحریک یا سوزش (ریه)، اسپاسم برونش‌ها، التهاب، تنگی نفس و کاهش عملکرد ریوی • آستانه ppm ۰/۲ تا ۰/۴ پیشنهادی برای آسیب بارز حین فعالیت ورزشی • سبب تحریک و آزار دستگاه تنفسی، کاهش عملکرد ریوی، تشدید آسم و آلرژی‌ها، التهاب و تخریب ریه و افزایش احتمال به عفونت‌های تنفسی می‌شود. مواجه با ازن با غلظت ppb ۱۰۰ می‌تواند سبب کاهش عملکرد ریوی شود. افزایش دمای ۳۵ درجه، سبب افزایش اثرات منفی ازن می‌شود.

در هنگام فعالیت بدنی شدید، میزان هوای مصرفی توسط ورزشکار می‌تواند ۱۰ تا ۲۰ برابر افزایش یابد و ذرات معلق، دود و فلزات سنگین را وارد بدن سازد که در سال‌های بعد، بیماری‌های مزمن خطرناکی نظیر آسم را موجب شود. قرار گرفتن در معرض انواع آلاینده‌های هوا، آثار بسیار نامطلوبی بر ورزشکاران مبتلا به آسم می‌گذارد تا جایی که ورزشکاران مبتلا به آسم خفیف و حتی آسم پیش‌رونده ناچار به توقف فعالیت‌های خود می‌شوند. براساس مقاله ارایه شده در نشریه "پزشک و پزشکی ورزش"، ۱۱ درصد از ورزشکاران تراز اول بازی‌های المپیک، مبتلا به آسم‌های ناشی از فعالیت‌های ورزشی هستند.

آسم به معنای افزایش حساسیت راه‌های هوایی است که در نتیجه آن، موکوس زیادی تولید می‌شود، ناحیه مربوطه، متورم می‌گردد و عضلات منقبض می‌شوند. تاثیر زیان‌بخش آلاینده‌های هوا در افراد مبتلا به آسم شدیدتر است. افراد مبتلا به آسم در برابر عواملی چون خاک، آلاینده‌ها، دود سیگار، گرده گل‌ها، عطر، ادکلن و ... حساس‌اند. آسم با سابقه ژنتیکی و آلرژی‌های فصلی ارتباط دارد. نشانگان شناخته شده آن عبارت است از: سطحی شدن تنفس، صدای خس‌خس و سرفه. زیاد شدن مقاومت در برابر جریان هوا به هنگام آسم به دلیل انقباض عضله صاف احاطه کننده لوله‌های نایژه‌ای، ترشح موکوس و تراوش مایعات است. ذره‌های ریز (یعنی گرد و خاک، دود سیگار و گرده‌ها) ممکن است باعث حمله آسم شود. درصد بالایی از ورزشکارانی که عناوین جهانی و المپیک دارند مبتلا به آسم ناشی از فعالیت‌های ورزشی هستند که به دلیل قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض آلاینده‌های هوا رخ داده است. آسم ناشی از ورزش وضعیتی است که در آن، فعالیت بدنی شدید باعث تنگ شدن حاد راه‌های هوایی می‌شود. آسم ناشی از ورزش بیشتر در کودکان و جوانان دیده می‌شود. فعالیت‌های شدیدی که کمتر از ۲ دقیقه به طول بیانجامند، کمتر از فعالیت‌های طولانی‌تر مشکل سازند. انسداد راه‌های هوایی کمی پس از توقف ورزش شروع می‌شود و در عرض ۵ تا ۱۰ دقیقه به

حداکثر خود می‌رسد و سپس خودبه‌خود بهبود می‌یابد. بسته به میزان تنگ شدن نایژه‌ها، معمولاً بهبودی کامل در عرض ۳۰ تا ۶۰ دقیقه رخ می‌دهد. شدت آسم ناشی از ورزش، هم به نوع ورزش و هم به محیط بستگی دارد. هر چه ورزش شدیدتر باشد، حمله آسم شدیدتر است؛ اگر هوای دمی سرد یا خشک باشد، انسداد بیشتر است. عوامل محیطی مانند آب و هوای سرد، رطوبت کم و استنشاق هوای خشک، ذرات‌معلق و آلاینده‌های هوا (مانند کربن دی‌اکسید، ازن و ...) در ابتلا و تشدید آسم ناشی از ورزش نقش دارند.

علایم آسم ناشی از ورزش مشابه آسم ناشی از سایر محرک‌ها است و شامل خس‌خس، تنگی نفس، سرفه و احساس سنگینی قفسه سینه می‌باشد. افراد مبتلا به آسم ناشی از ورزش می‌توانند در هر ورزشی شرکت کنند، هر چند برخی ورزش‌ها مناسب‌تر هستند. ورزش‌هایی که شامل دوره‌های متناوب فعالیت هستند (مانند شنا، ژیمناستیک، بیسبال، کشتی، گلف، پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری تفریحی، دوومیدانی) کمتر باعث ایجاد علایم آسم می‌شوند. برخی ورزشکاران مبتلا به آسم ناشی از ورزش به موفقیت‌های چشمگیری دست یافته‌اند: *کورت گروت* (شناگر و قهرمان المپیک)، *جکی جوینر –کرسی* (قهرمان المپیک در دوومیدانی)، *گرگ لوگانیس* (قهرمان چند دوره المپیک در شیرجه) و *پایولا رادکلیف* (قهرمان ماراتن المپیک). نوع دیگری از موارد پزشکی که در اثر آلاینده‌های هوا ایجاد می‌شود، آلرژی بینی است. این حالت زمانی رخ می‌دهد که مواد معلق در هوا (برای مثال، ذرات گرد و خاک) وارد بینی شود و موجب تولید پادتن‌ها و رهایش هیستامین‌های شیمیایی شود. هیستامین باعث التهاب، تورم و افزایش ترشحات بینی شده و منجر به نشانگانی همانند سر درد سینوسی، انسداد گوش، چکانه پشت بینی (ترشحات ریز چرکی از ناحیه پشت بینی به درون حلق) و خارش چشم‌ها می‌شود. کاملاً آشکار شده است که افراد مبتلا به آسم نایژه‌ای، نایژه تنگی ناشی از ورزش، یا آلرژی‌های بینی، در محیط‌های آلوده دچار ناراحتی می‌شوند. جدول ذیل، نتایج چندین پژوهش را در خصوص آثار آلاینده‌های هوا بر افراد مبتلا به آسم نشان می‌دهد.

جدول ۶. یافته‌های پژوهشی مربوط به آثار آلاینده‌های هوا بر افراد آسمی

آلاینده	ماهیت تاثیر
NO_2	افراد آسمی نسبت به غیرآسمی‌ها به آثار NO_2 حساس‌تر هستند.
SO_2	مقدار SO_2 موجود در هوا به کوتاه شدن تنفس در افراد آسمی وابسته است، افراد آسمی پس از استنشاق ۰/۲ تا ۰/۵ واحد SO_2 در هر میلیون، نایژه گرفتگی را تجربه می‌کنند، در حالی که افراد غیرآسمی باید بیش از ۲ واحد استنشاق کنند.
ذرات ریز	در افراد آسمی، سرفه‌های متوالی و شیوع نشانگان بالینی به مقدار ذرات موجود در هوا وابسته است.
O_3	افراد آسمی، در مقایسه با افراد غیرآسمی، التهاب نایژه‌ای بیشتری دارند، سازگاری با قرار گرفتن در معرض O_3 به‌طور مکرر در افراد آسمی امکان‌پذیر است، هرچند در مقایسه با افراد غیرآسمی، کارایی آن آهسته‌تر و کمتر است.
اسپری H_2SO_4	در افراد آسمی، سرفه‌های مکرر و پی در پی با مقدار اسپری اسید موجود در هوا ارتباط دارد؛ جوانان آسمی به زیرگروه‌های آلاینده‌های اسیدی حساس‌تر هستند.
PAN	در افراد آسمی، احتمال اختلال در اجرای ورزشی بیشینه وجود دارد، افراد آسمی و غیرآسمی، هر دو، نشانگان تنفسی وخیم‌تری را تجربه می‌کنند.

اگر چه اثرات آلاینده‌های هوا، بر تمام ورزشکاران یکسان نیست، اما برخی از آن‌ها به دلیل شرایط بد هوا و آلوده بودن آن، توانایی خود را برای حضور در عرصه‌های رقابتی از دست می‌دهند. نکته مهم آن است که آثار آلودگی هوا الزاماً به

ورزش‌های استقامتی یا مناطق شهری محدود نمی‌شود. ماریان بدارد[1] یکی از دوندگان شرکت‌کننده در بازی‌های المپیک، پس از خاتمه مسابقات دوی سرعت در جنگل‌های برووتس[2] بلغارستان اظهار داشت، سطح آلودگی این منطقه بسیار بالا و حتی بیشتر از میزان آلودگی مرکز مونترال کانادا است. مطالعات انجام شده در مورد افرادی که در شمال غرب ایالات متحده آمریکا به پیاده‌روی می‌پرداختند نشان داد میزان بالای آلودگی هوای منطقه، سبب کاهش چشمگیر ظرفیت تنفسی آن‌ها شده است. مشابه این وضعیت، اعتراض تنیس‌بازان مسابقات آزاد ۱۹۹۴ استرالیا به آلودگی و گرمای شدید هوا بود که شرایط بسیار غیرقابل تحمل و خطرناکی را برای رقابت‌کنندگان به وجود آورده بود. باورنکردنی‌تر آن است که در سال ۱۹۹۷، *هایلی گبرسلاسی*[3] دونده اتیوپیایی و دارنده رکورد جهانی دوی ماراتن، تهدید کرده بود از شرکت در مسابقات قهرمانی جهان در آتن به دلیل آلودگی هوا خودداری می‌کند، اگر چه در نهایت ناچار به شرکت در این مسابقه شد. او همچنین یک‌بار دیگر و با شروع بازی‌های المپیک ۲۰۰۸ پکن، اعلام کرد که به علت سطح بالای آلودگی، در مسابقات شرکت نخواهد کرد. این تصمیم او به علت شرکت در مسابقه آزمایشی اواخر سال ۲۰۰۷ بود که در آن آسم ناشی از ورزش، وضعیت سلامتی او تا حدی رو به وخامت گذاشت که مجبور به ترک مسابقه شد. همزمان با کناره‌گیری هایلی، کمیته المپیک کانادا برنامه‌ای را تنظیم کرد تا بسیاری از ورزشکاران خود را پیش از آغاز مسابقات در سنگاپور مستقر کند، کشوری که از نظر سطح رطوبت و گرما مشابه پکن است و در محدوده زمانی مشابهی قرار دارد. برنامه آن‌ها شامل اجرای آخرین تمرین در سنگاپور و سپس رفتن ورزشکاران به پکن در نزدیک‌ترین زمان ممکن به مسابقه بود تا ورزشکاران کمتر در معرض آلودگی قرار گیرند. محققان ورزشی از کشورهای گوناگون ماسک‌های متنوعی را برای ورزشکاران طراحی کرده بودند تا حین استراحت، تمرین و حتی گاهی تا لحظه پیش از مسابقه از آنها استفاده کنند.

آماده‌سازی و برنامه‌ریزی آژانس‌های ورزشی و ورزشکاران عمدتاً درباره اجتناب از آمدن به پکن تا درست قبل از زمان مسابقات اصلی بود. برای مثال، بسیاری از تیم‌ها برای تمرین نهایی در هفته‌های قبل از مسابقات زودتر به نواحی نزدیک به مناطق زمانی مشابه با پکن یا همان منطقه زمانی (همانند ژاپن، کره‌جنوبی، سنگاپور) سفر کردند. چنین رویکردی از آثار مخرب آلودگی جلوگیری و به علاوه فرصت لازم برای تنظیم ساعت زمان زیست‌شناختی[4] ورزشکاران را فراهم می‌کرد. بنابراین؛ به‌منظور اجتناب از قرارگیری طولانی‌مدت در معرض آلودگی، بسیاری از ورزشکاران زمان بسیار کوتاهی (یک تا سه روز) پیش از مسابقه وارد پکن شدند. با وجود این، این رویکرد را تمامی ورزشکاران جهان اتخاذ نکرده بودند. دوچرخه‌سوار سوییسی، *فابین کانسلارا*، دو هفته کامل پیش از مسابقات دوچرخه‌سواری جاده، به ویژه برای سازگار کردن خود با محیط محلی به پکن وارد شد و روزانه بیش از ۴ ساعت در هوای آزاد ناحیه پکن تمرین کرد. سرانجام، کانسلارا یک مدال برنز در مسابقه دوچرخه‌سواری جاده بالای ۶ ساعت و یک مدال طلا در مسابقات تایم تریال[5] (تقریباً یک ساعت) به دست آورد. چنین موفقیتی، با میزان تهویه فراتر از ۱۰۰ لیتر بر دقیقه، نشان دهنده توانایی منحصربه‌فرد انسان‌ها برای سازگاری با محرک‌های تنش‌زای گوناگون محیطی است.

1- Myrian Bedaed
2- Borovets
3- Haile Gebreselassie
4- Chronobiological
5- Time trial

۳-۱-۴- کیفیت هوا در محیط‌های سرپوشیده

موضوع کیفیت هوا در فضاهای سرپوشیده، یکی از مواردی است که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. شیوع روزافزون عارضه‌هایی همچون «سندرم بیماری‌های ساختمانی» و «حساسیت‌های محیط زیستی» عمده دلیل توجه به این موضوع بوده است. هوا در فضای سرپوشیده علاوه بر آن که به خوبی تهویه نمی‌شود، می‌تواند حاوی ذرات حاصل از محصولات پلاستیکی و نفتی باشد که این روزها در دکوراسیون داخلی اکثر ساختمان‌ها به‌کار رفته است. به این عامل‌ها، مواد آلی فرار ناشی از رنگ‌ها، مواد پاک‌کننده، دستگاه‌های فتوکپی و چاپگرهای لیزری، همچنین عطر متصاعد شده از صابون‌ها، شامپوها، نرم‌کننده‌ها، خوشبوکننده‌های هوا و عطرها و ادوکلن‌ها را نیز باید اضافه نمود. این مواد به تنهایی و یا با ترکیب با یکدیگر، منبع بسیاری از حساسیت‌ها و آلرژی‌های محیطزیستی شناخته شده‌اند.

مضرات ناشی از آلاینده‌های هوا در سالن‌های سرپوشیده ورزشی، "سازمان جهانی بهداشت" و "انجمن انرژی آمریکا" را بر آن داشت حد مجازی برای آلاینده‌هایی نظیر گازهای کربن دی‌اکسید، منواکسید کربن، دی‌اکسید نیتروژن، فرمالویید، ازن، اکسید سولفور و آزبست را در نظر بگیرند.

کیفیت هوا در سالن‌های سرپوشیده ورزشی مختص به همان محل خاص است. در صورتی که ساختمانی که از سیستم مطلوب تهویه هوا برخوردار باشد و میزان انتشار ذرات و بوی ناشی از رنگ‌ها، روغن جلا، لاک‌الکل، مواد عایق، پاک کننده‌ها، اثاثیه و مبلمان و دود سیگار در آن به حداقل برسد می‌تواند برای سلامت حاضران بی‌خطر باشد. ساختمان‌هایی که موارد بالا در آن‌ها رعایت نشود، می‌تواند موجب ابتلای ورزشکاران به سر درد، آسم، تهوع و سرگیجه و بسیاری از بیماری‌های دیگر شوند.

دکتر جان رد[1]؛ پزشک کانادایی، از اولین افرادی بود که زنگ‌های خطر در مورد آثار زیان‌بار دود سیگار بر ورزشکاران را به صدا در آورد. پیام او ممنوعیت استعمال دخانیات در مکان‌های ورزشی بود. او معتقد بود دود سیگار انباشته شده در میدان‌های ورزشی که غالباً آن را "**دود غیرمستقیم**" می‌نامند، در سالن‌های سرپوشیده یا فضاهای غیرسرپوشیده، بزرگ‌ترین تهدید محیطزیستی برای سلامت ورزشکاران، مسئولان، دست‌اندرکاران و تماشاچیان محسوب می‌شود.

او در مطالعاتی که تحت عنوان "سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های بدون دود در میدان‌های ورزشی" انجام داده بیان نمود که دود سیگاری که ورزشکاران در معرض آن قرار می‌گیرند، به تمرینات و مسابقات آن‌ها لطمه وارد می‌سازد. آتش سیگار بیش از ۴ هزار نوع ماده شیمیایی تولید می‌کند که از این تعداد، حداقل ۵۰ نوع آن سرطان‌زا هستند. دود سیگار می‌تواند موجب بروز برخی بیماری‌ها در بیش از ۷۰ درصد از غیرسیگاری‌هایی شود که در معرض دود سیگار قرار می‌گیرند. التهاب و یا سوزش چشم و گلو از جمله این بیماری‌ها است.

سموم متنوع موجود در دود سیگار، سبب از بین رفتن DNA در سلول‌های حساس جنسی مردان می‌شود و به این ترتیب احتمال نقائص ژنتیکی در این سلول‌ها بالا می‌رود. ناهنجاری‌های ژنتیکی و کروموزومی، از مهم‌ترین علل بروز سقط جنین در ۳ ماهه سوم به شمار می‌آیند.

در بررسی انجام شده در اکتبر ۱۹۹۳، در مورد ۴۰ ورزشکار تراز اول کانادایی در خصوص دامنه موضوعات محیطزیستی تاثیرگذار بر سلامت ورزشکاران همگی آن‌ها اتفاق نظر داشتند که کیفیت هوا به ویژه دود سیگار یکی از عمده‌ترین عوامل تاثیرگذار است. این موضوع در هر دو گروه ورزشکاران، اعم از ورزشکاران داخل سالن یا ورزشکاران خارج از سالن صدق می‌کرد. *مارک رولست*[2] اسکی‌باز اسکاندیناوی توصیف کرد که چگونه در یکی از مسابقات جام جهانی در

1- John Read
2- Mrk Rolseth

آلمان، پیست انباشته از دود سیگار سبب تهوع او شده است. حتی دوچرخه‌سوارانی که در فضای غیرسرپوشیده رقابت می‌کردند، نسبت به دود سیگار تماشاچیانی که گاهی باید در طول مسابقه از میان آنان عبور می‌کردند، اعتراض داشتند.
در برخی از کشورها، قوانین و مقررات خاصی به‌منظور جلوگیری از استعمال دخانیات در سالن‌ها و مجموعه‌های ورزشی وضع شده است. از جمله:

- در ایتالیا؛ از سال ۲۰۱۲، قانون منع استعمال دخانیات در باشگاه‌های فوتبال ایتالیا به تصویب رسید و از این سال کسی حق استفاده از سیگار در این مکان‌ها را نخواهد داشت.
- در انگلستان؛ تقریباً در تمام اماکن عمومی سیگار کشیدن ممنوع است. افرادی که در ادارات، رستوران‌ها، وسایل نقلیه عمومی و مانند آن سیگار بکشند تا ۸۰ دلار جریمه خواهند شد. این در حالی است که این جریمه شامل افرادی که به سیگاری‌ها اجازه سیگار کشیدن در این اماکن را بدهند نیز خواهد شد.
- در آفریقای جنوبی؛ سیگار کشیدن در مکان‌های دربسته کاملاً ممنوع است.حتی دود کردن سیگار در مکان‌های سر بازی مانند کنار ساحل هم غیرقانونی است.
- در استرالیا؛ کشیدن سیگار در استادیوم‌ها ۳۰۰ دلار جریمه در پی خواهد داشت.

زمین‌های اسکیت[1] به علت استفاده از ماشین‌های بازسازی رویه یخ[2]، محلی قابل توجه برای آلودگی هوای محیط بسته همراه با فعالیت ورزشی‌اند. استفاده از ماشین‌های احتراقی در فضاهای بسته همراه با تهویه بالقوه نامطلوب می‌تواند باعث تولید سطوح بسیار بالای ذرات‌معلق و منواکسید کربن بشود، که در محل باقی می‌مانند و در طی زمان افزایش می‌یابند. برای مثال، بیشتر به دلیل استفاده از انرژی بنزین یا پروپان برای ماشین‌های بازسازی رویه یخ و پردازش لبه[3] در محیط بسته میدان اسکیت، سطوح ذرات‌معلق ریز و بسیار ریز (با قطر ۰/۲ تا ۱ میکرومتر) می‌تواند تقریباً ۳۰ برابر بالاتر از سطوح بیرون از میدان باشد. فرآیند بازسازی رویه یخ نیز می‌تواند به‌طور موقت باعث افزایش چهار برابری سطوح ذرات معلق شود. میدان‌های اسکیت و دیگر اماکن ورزشی داخل سالن، همچون مجموعه‌های ورزشی و استخرهای شنا نیز ممکن است به سبب ترکیبی از ورزش فعال، رطوبت و تهویه نامطلوب، مستعد کپک‌ها و قارچ باشند.
در المپیک زمستانی تورینو که در سال ۲۰۰۶ در ایتالیا برگزار گردید، محققان اقدام به اندازه‌گیری دو نوع آلاینده بسیار خاص در سالن‌های برگزاری مسابقات نمودند. آن‌ها بنزن[4] و فرمالدیید[5] را به عنوان آلاینده‌هایی خطرناک و کمتر شناخته شده که در فضای شهرها شایع هستند به مدت یک سال، مورد مطالعه قرار دادند. بنزن این قابلیت را دارد که در هوای یک شهر افزایش یابد، حتی اگر مقدار اولیه آن کم باشد. البته این امکان نیز وجود دارد که بر اثر واکنش با فنول و کربویل‌ها، دچار تخریب فتوشیمیایی شده و میزان آن کم شود. مطالعات در کشورهای غربی نشان داده است که ساکنان شهرها، حدوداً ۴۰ درصد از بنزن را از طریق هوای بیرونی (فضای باز) و حدود ۳۱ درصد را از طریق هوای داخلی (فضای بسته) و ۱۹ درصد را از طریق تردد با اتومبیل و نیز ۱۰ درصد هم از طریق استعمال دخانیات اطرافیان، دریافت می‌کنند.
فرمالدیید؛ از واکنش‌های فتوشیمیایی، به ویژه اکسیداسیون هیدروکربن‌ها در حضور اکسیدهای نیتروژن حاصل می‌شود. این ماده از سوی آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا، به عنوان یک ترکیب سرطان‌زا شناخته شده است. سازمان

1- Ice arenas
2- Ice resurfacing
3- Edging
4- Benzene
5- Formaldehyde

بهداشت جهانی، حد مجاز این ماده را برای ۳۰ دقیقه در محیط بسته، ۱۰۰ میکروگرم بر مترمکعب اعلام نموده است. آژانس حفاظت محیطزیست آمریکا، ۱ میکروگرم بر مترمکعب را برای یک عمر به عنوان حد مجاز (مرز سرطان) اعلام کرده است.

نتایج نشان داد که میزان بنزن در شش‌ماهه دوم سال که هوا نیز سردتر است، نسبت به شش‌ماهه اول سال، در تمامی سالن‌های مورد اندازه‌گیری، بیشتر بوده است. که البته این مساله می‌تواند با حجم بالاتر ترافیک و همچنین روشنایی بیشتر در این زمان ارتباط داشته باشد. در مورد فرمالدیید، قضیه در عین مشابهت، کمی هم متفاوت بود. به‌طوری که میزان آن در شش‌ماهه دوم بیشتر از شش‌ماهه اول بوده است، ولیکن در اوج تابستان نیز رقم بالایی را نشان می‌داد.

نتیجه تحقیقی که در کشور پرتقال در سال ۲۰۱۴ انجام شده است، نشان داد که با وجود افزایش میزان آلاینده‌هایی نظیر CO, $VOCs$, CO_2 در باشگاه‌های بدنسازی، به محض به کار انداختن سیستم‌های تصفیه و تهویه هوا (HVAC)، میزان آلاینده‌ها رو به کاهش گذارد.

۳-۱-۵- شاخص کیفیت هوا

به‌طور کلی شاخص کیفیت هوا؛ شاخصی جهت پیش‌بینی روزانه کیفیت هوا است. این شاخص مردم را از کیفیت هوا (پاک بودن یا آلوده بودن آن) آگاه می‌سازد و میزان ارتباط آن با سطوح سلامت را ارایه می‌کند. به عبارت دیگر میزان تأثیر هوای آلوده بر سلامت انسان را نشان می‌دهد و درک آن را توسط عموم مردم آسان می‌سازد. این شاخص هشدارهای لازم در رابط با تأثیر هوای آلوده بر سلامتی انسان را نشان می‌دهد. شاخصی است که برای گزارش روزانه کیفیت هوا به کار می‌رود و نشان می‌دهد که هوای اطراف چقدر تمیز یا آلوده است و این حد از آلودگی چه اثراتی ممکن است بر سلامتی انسان داشته باشد.

شاخص کیفیت هوا براساس مدل آمریکا (US-AQI)

شاخص کیفیت هوا برای پنج آلاینده اصلی هوا یعنی ذرات‌معلق، دی‌اکسید نیتروژن، ازن سطح زمین، منواکسید کربن و دی‌اکسید گوگرد محاسبه می‌شود و کیفیت هوا را در شش دسته که به سطوح مختلف سلامت انسان مربوط می‌باشد، طبقه‌بندی می‌کند.

AQI
AIR QUALITY INDEX

پاک: میزان AQI در این حالت بین ۰ و ۵۰ است. کیفیت هوا رضایت‌بخش است و آلودگی هوا بی‌خطر یا کم‌خطر است. این حالت را با رنگ سبز نشان می‌دهند. در کشور ما معمولاً به این حالت وضعیت "پاک" و در سایر نقاط "خوب" اطلاق می‌شود.

قابل قبول: میزان AQI در این حالت بین ۵۱ تا ۱۰۰ است. کیفیت هوا قابل قبول است، اگر چه بعضی از آلاینده‌ها ممکن است برای تعداد بسیار کمی از افراد با ملاحظات بهداشتی خاص همراه باشد. به عنوان مثال کسانی که نسبت به ازن حساسیت ویژه‌ای دارند، ممکن است علائم تنفسی از خود بروز دهند. این حالت را با رنگ زرد نشان می‌دهند.

ناسالم برای گروه‌های حساس: میزان AQI در این حالت بین ۱۰۱ و ۱۵۰ است. بعضی از افراد گروه‌های حساس ممکن است اثرات بهداشتی خاصی را تجربه کنند. برای مثال مردمی که دارای بیماری ریه هستند نسبت به عموم مردم خطرات بیشتری را از مواجهه با ازن متحمل می‌شوند، اما مردمی که بیماری ریوی یا قلبی دارند خطر بیشتری را از مواجهه با ذرات‌معلق متحمل می‌شوند. ولی وقتی آلودگی هوا در این سطح قرار دارد، عموم مردم تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند. این حالت را با رنگ نارنجی نشان می‌دهند.

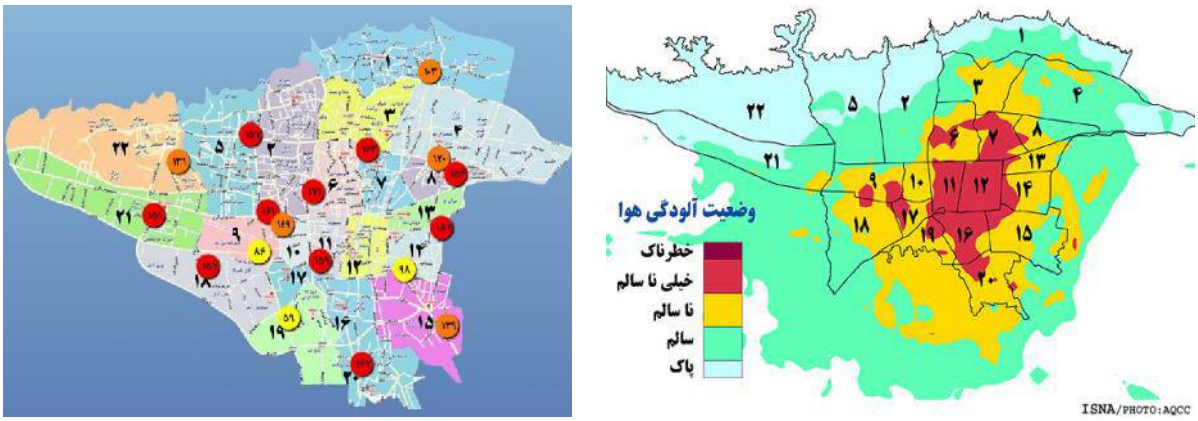
ناسالم: هر فردی ممکن است اثرات بهداشتی AQI بالا را زمانی که مقدار آن بین ۱۵۱ و ۲۰۰ است، تجربه کند. اعضای گروه‌های حساس بیش از سایرین اثرات جدی را بر سلامت خود تجربه می‌کنند. این حالت را با رنگ قرمز نشان می‌دهند.

بسیار ناسالم: در این حالت AQI بین ۲۰۱ تا ۳۰۰ قرار دارد و هشداری برای سلامتی به حساب می‌آید و بدین معنی است که هر کسی ممکن است اثرات جدی‌تری را بر سلامت خود تجربه کند. این حالت را به رنگ بنفش نشان می‌دهند.

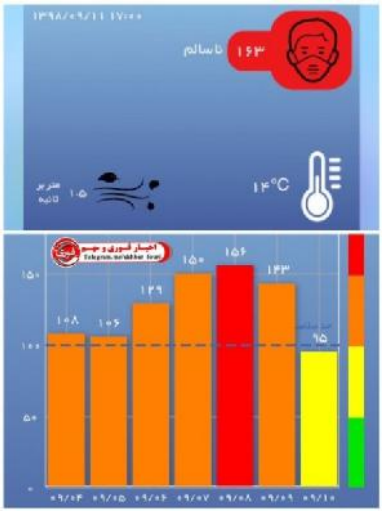
خطرناک: AQI در این وضعیت از ۳۰۰ بالاتر است و اخطاری جدی برای سلامت انسان و اعلام وضع اضطراری است. در این وضعیت احتمالاً تمام افراد جامعه تحت تأثیر قرار می‌گیرند. این حالت را با رنگ خرمایی نشان می‌دهند.

جدول ۷. ارتباط شاخص کیفیت هوا با سطح اهمیت بهداشتی و رنگ‌های متناظر با آن

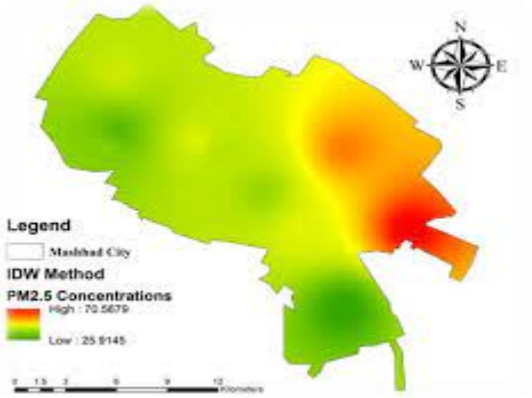
سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
پاک	۰–۵۰
قابل قبول	۵۱–۱۰۰
ناسالم برای گروه حساس	۱۰۱–۱۵۰
ناسالم	۱۵۱–۲۰۰
بسیار ناسالم	۲۰۱–۳۰۰
خطرناک	۳۰۱–۵۰۰



شکل ۶۰. نمونه‌ای از نقشه پهنه‌بندی آلاینده‌های هوا در شهر تهران براساس شاخص کیفیت هوا



شکل ۶۱. کیفیت ناسالم هوای شهر تهران در آذر سال ۱۳۹۸



شکل ۶۲. میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کوچکتر از ۲/۵ میکرون در سال ۱۳۹۴ در شهر مشهد

۳-۱-۶- پیشنهادهای کاربردی

- برای انجام تمرینات ورزشی در شهرهای آلوده حتماً از تقویم محیطزیستی استفاده شود و به شاخص‌های کیفیت هوای روزانه توجه شود.
- بهتر است در شرایط ناسالم و بسیار ناسالم، انجام تمرینات به فضاهای سربسته که دارای سیستم تهویه و تصفیه هوا می‌باشند، منتقل شوند.
- دود سیگار که در میادین ورزشی انباشته می‌شود، ممکن است به عملکرد ورزشکاران لطمه وارد سازد. منواکسید کربن یکی از هزاران ماده شیمیایی است که از طریق سیگار کشیدن تولید می‌شود و حتی بر افرادی که در مجاورت دود سیگار قرار می‌گیرند هم تاثیر منفی دارد.
- زمان‌های مساعد برای اجتناب از اثرات زیان‌بار گاز ازن، در صبح زود و هنگام شب است. مقدار ازن در ساعت ۳ بعد از ظهر به اوج خود می‌رسد. البته در این هنگام معمولاً مقدار منواکسید کربن به پایین‌ترین حد خود می‌رسد. منواکسید کربن در دو زمان در طول شبانه‌روز به بالاترین حد خود می‌رسد؛ حدود ۷ صبح و ۸ بعد از ظهر که تقریباً با منحنی ازن در تضاد است. بدین ترتیب، ورزشکار باید تصمیم بگیرد که کدام آلاینده برای او مهم‌تر است!! دلیل اصلی افزایش CO در یک منطقه شهری، تردد و حرکت اتومبیل‌ها است و دلیل افزایش O_3 شدت تابش اشعه فرابنفش خورشید و مهیا شدن برای واکنش‌های فتوشیمیایی است که تولید مه دود می‌کند.
- در سالن‌های اسکی روی یخ، برای آماده‌سازی سطح یخ و صاف کردن آن از ماشین‌آلاتی استفاده می‌شود که گاز NO_2 (دی‌اکسید نیتروژن) را وارد فضا می‌سازند که می‌تواند موجب مسمومیت شرکت‌کنندگان و تماشاگران شود.
- در محیط سالن‌های تیراندازی، تولید سرب در اثر تجزیه گلوله و سوختن اجزای سیبل، مسمومیت‌های زیادی را در بین مربیان و ورزشکاران سالن‌های تیراندازی موجب شده است.
- در هوای آلوده هر چه حجم هوای ریوی ورزشکاران بالاتر باشد، بیشتر تحت تاثیر آلاینده‌ها قرار خواهند گرفت.

- هر چه شدت تمرین بالاتر رود، تهویه دقیقه‌ای نیز افزاشی می‌یابد، در نتیجه آلاینده بیشتری وارد سیستم تنفسی خواهد شد.
- از آن‌جا که در هنگام ورزش شدید، تنفس بیشتر از طریق دهان انجام می‌گیرد، در نتیجه موانع طبیعی موجود در بینی برای فیلتر کردن ذرات بزرگ‌تر مورد استفاده قرار نخواهند گرفت.
- اگر چه ماسک‌های حساس به کربن برای ورزشکاران در محیط‌های شهری آلوده مورد استفاده قرار می‌گیرند، ولی این ماسک‌ها قادر به جذب تمام آلاینده‌های موجود در هوا نیستند. همچنین، لازم است فیلتر آن‌ها به‌طور مداوم تعویض شود.
- وجود گرده گیاهان و یا گردوغبار در هوا ممکن است سبب بروز واکنش‌های التهابی و حساسیت شود. قرار گرفتن مداوم در برابر مواد حساسیت‌زا ممکن است باعث مزمن شدن و تداوم این علایم شود. معمولاً در هنگام حساسیت از داروهای آنتی‌هیستامین استفاده می شود تا عوارض آن را نیز کاهش دهد.

پژوهشگران برای ورزش در بیرون از خانه و در شرایط آلودگی هوا برخی نکات را توصیه می‌کنند:

- در نزدیکی جاده‌ها و خیابان‌هایی که کامیون‌های سنگین و اتوبوس‌ها در حرکت هستند، ندوید.
- در مناطق حاشیه‌ای و دور از مراکز صنعتی و پرترافیک شهر ورزش کنید.
- در مناطق سبز و جنگلی و یا ساحل دریا ورزش کنید.
- در صورت امکان در درون خانه ورزش کنید.
- در صورت بروز مشکل تنفسی شدید، بلافاصله ورزش را متوقف کنید.
- در هنگام وزش باد ورزش کنید، جریان باد ذرات بسیار ریز آلاینده را با خود می‌برد.
- از ورزش کردن در ساعات شلوغ و پرترافیک که آلایندگی بالاتر است بپرهیزید. هر چه تعداد خودروها و وسایل نقلیه در خیابان بیشتر باشد، هوا آلوده‌تر خواهد بود. از انجام تمرینات در بزرگراه‌های شلوغ و تقاطع‌ها خودداری کنید؛ سعی کنید تا فاصله شما از لوله‌های اگزوز اتومبیل‌ها و کامیون‌ها حداقل ۱۰ تا ۱۵ متر باشد و به جهت وزش باد هم توجه کنید. به‌طوری که در آن سمت جاده بدوید که مخالف جهت باد باشد.
- پارک‌های بزرگ را برای ورزش کردن انتخاب کنید. هر چه بین شما و خیابان تعداد درختان بیشتری وجود داشته باشد، آلودگی هوا کمتر است.
- در شرایط آلودگی بالای هوا، فضاهای ورزشی روباز مانند استادیوم‌ها و ایستگاه‌های تندرستی واقع در کنار خیابان‌های اصلی، مکان مناسبی برای ورزش کردن نیستند.
- مدت زمان گرم کردن پیش از مسابقه را کاهش دهید تا کمتر در معرض هوای آلوده قرار بگیرید.
- در شرایط آلودگی زیاد هوا، باید از ورزش کردن خودداری شود. در غیر این صورت، ورزش باید در فضاهای بسته نظیر سالن‌ها انجام شود.
- دود سیگاری که به‌طور غیرمستقیم از فیلتر سیگار خارج می‌شود حاوی منواکسید کربن بیشتری است تا دودی که مستقیماً از سیگار فرو داده می‌شود. استنشاق دود سیگار دیگران یا سیگار کشیدن، بلافاصه پس از ورزش سنگین حرکت منواکسید کربن را به درون جریان خون سرعت می‌بخشد. باید از استنشاق دود سیگار دیگران پیش و پس از ورزش اجتناب کنید.

۳-۲- آلودگی صدا

با وجود آن که امواج صوتی به عنوان یک عامل ضروری در زندگی انسان محسوب می‌شوند، اما در برخی از موارد و در شرایط خاص، شنیدن این امواج صوتی چندان خوشایند نبوده و مواجهه بیش از حدمجاز با صدا سبب آزار و افت شنوایی در انسان می‌گردد. آلودگی صوتی، پخش و انتشار هرگونه صدا و ارتعاش، بیش از حدمجاز در فضای باز (غیرسرپوشیده) تعریف می‌شود و یکی از مصادیق آسیب‌های محیطزیستی است، به‌طوری که دارای پیامدهای کاملاً بارز و مشخصی بر سلامتی انسان و اکوسیستم‌ها می‌باشد. مواجهه با صدا نه‌تنها در محیط کاری رخ می‌دهد، بلکه فعالیت‌های غیرشغلی از جمله اوقات فراغت، حمل‌ونقل، خرید و غیره را نیز شامل می‌شود. آلودگی صوتی نقش محسوسی بر نارضایتی از محیط دارد. کاهش آلاینده‌های صوتی در فضای باز، به نحوی که مطلوب اکثر کاربران باشد، تعیین‌کننده آسایش صوتی است. محیط‌های ورزشی یکی از کانون‌های تولید و دریافت تراز صوتی بالا هستند. ماهیت ورزش با هیجان، همهمه و سروصدا آمیخته است. برخی مواقع، آلودگی صوتی ناشی از تشویق تماشاگران است که به نوعی سبب ایجاد انگیزه در نزد ورزشکار و در نهایت جذاب‌تر شدن مسابقه می‌گردد. ولیکن؛ برخی مواقع صدای ایجاد شده سبب کاهش تمرکز، اختلال در مکالمه و افت راندمان ورزشکار و نیز نارضایتی سایر تماشاگران و کاربران می‌شود. صدای ناشی از برخورد تجهیزات و وسایل ورزشی و نیز تردد و جابه‌جایی‌ها تماماً از مظاهر آلودگی صوتی هستند.

۳-۲-۱- مبانی آلودگی صوتی

صوت توسط اختلاف فشار موجود در هوا ایجاد می‌شود. علاوه بر آن، دو مورد دیگر نیز باعث تولید صوت می‌گردند:

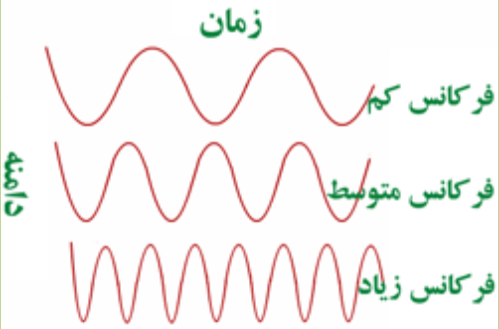
۱. منابع ارتعاشی موجود در هوا،

۲. اغتشاش در مایعات، گازها و جامدات.

سرعت صوت بستگی به مشخصات فیزیکی سیالی دارد که صوت در آن انتشار یافته است. در هوا یا هر سیال دیگر، تنها آن دسته از طول موج‌هایی امکان انتشار دارند که ارتعاشات مولکول‌ها در آن‌ها هم‌سو با انتشار صوت باشد. این پدیده را می‌توان به حرکت توپ‌های بیلیاردی تشبیه کرد که با توجه به طرز قرار گرفتن آن‌ها در اثر ایجاد ضربه به اولین توپ، توپ‌های دیگر حرکتی در همان راستا خواهند داشت، به نحوی که در امتداد قائم هیچ‌گونه حرکتی مشاهده نمی‌شود. در اثر تحریکات مستمر به مجموعه‌ای از مولکول‌ها که بر روی یک خط راست قرار گرفته‌اند، پدیده تراکم و انبساط مولکول‌ها به‌وجود می‌آید. همان قوانینی که در مورد انتشار و انتقال صوت در سیالات به‌کار گرفته می‌شود در جامدات نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. باید در نظـر داشت که انتقال صوت نیاز به یک محیط الاستیک داشته و برخلاف سیالات، جامدات می‌توانند هر دو نوع موج طولی و عرضی را منتشر نمایند.

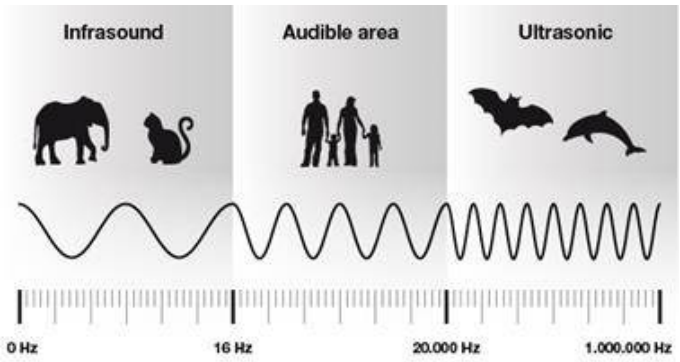
زمانی که جسمی در هوا ارتعاش می‌کند، باعث تولید موج‌های طولی در هوا می‌شود. این موج‌ها از سمت جسم به سمت اطراف حرکت کرده و صوت در هوا تولید می‌کنند. حرکت ارتعاشی بلندگویی که در حال پخش یک صداست یا صدای طبل و یا سیم مرتعش گیتار همگی منجر به تولید موج‌های صوتی می‌شوند. زمانی که شما صحبت می‌کنید، تارهای صوتی شما ارتعاش می‌کنند و صوت تولید می‌کنند. دمیدن در دهانه یک بطری نیز باعث تولید صوت می‌شود: هوای داخل بطری، حرکتی دایره‌ای انجام می‌دهد و باعث تشکیل موج‌های صوتی می‌شود. حتی زمانی که باد بین شاخه‌های درختان می‌پیچد، صدایی تولید می‌کند. می‌توان با ارتعاش جسمی در یک مایع مانند آب یا در جامدی مانند آهن، صوت تولید کرد.

نرخ تکرار یک رویداد نوسانی را فرکانس می‌نامند. هر اندازه تعداد نوسانات ذرات محیط بیشتر باشد، فرکانس صدا نیز بالاتر خواهد بود. به تعداد نوسانات و یا تغییرات فشار در هر ثانیه که واحد آن هرتز می‌باشد، فرکانس می‌گویند. فرکانس موج، تعداد نوساناتی است که توسط موج در هر واحد زمان انجام می‌شود و واحد آن هرتز (Hz) است.



شکل ۶۳. امواج با فرکانس‌های گوناگون

انسان تنها قادر به شنیدن صداهایی است که در یک محدوده فرکانسی مشخص (۲۰ تا ۲۰۰۰۰ هرتز) قرار دارد. اصواتی که دارای فرکانس کمتر از ۲۰ هرتز هستند را فروصوت[1] و اصواتی که فرکانس آن‌ها از ۲۰ کیلوهرتز بیشتر است را فراصوت[2] می‌نامند.



شکل ۶۴. بازه فرکانسی صوت

مقیاس لگاریتمی برای اندازه‌گیری شدت صوت را «دسی‌بل» (dB) می‌نامند. در مقیاس دسی‌بل، شنوایی انسان از محدوده صفر دسی‌بل تا ۱۲۰ دسی‌بل است. گوش انسان به صورت لگاریتمی به بلندی صدا واکنش نشان می‌دهد. در مقیاس دسی‌بل، دو برابر شدن شدت صوت با افزایش ۳ دسی‌بل برابر است؛ اما به معنای دو برابر شدن واضح بلندی صدا نیست! وقتی این دو برابر شدن بلندی صدا واضح و قابل درک می‌شود که شدت صوت با ضریب ۱۰ زیاد شود؛ یعنی افزایش ۱۰ دسی‌بلی. تغییر ۱ دسی‌بل کوچکترین تغییر در شدت صوت است که گوش انسان می‌تواند شناسایی کند.

شدت صدا مستقیماً توسط گوش ارزیابی نمی‌شود. زیرا شنوایی نتیجه فرآیند پیچیده‌ای است که در اثر ارسال امواج عصبی از گوش به مغز و تحلیل این امواج در مغز انسان حاصل می‌شود. با این توضیح می‌توان دریافت که واکنش انسان نسبت به اصوات گوناگون علاوه بر شدت اصوات، به عملکرد سامانه شنوایی و عصبی انسان نیز وابسته است. در واقع ممکن است اشخاص گوناگون یک صدای واحد را با شدت مختلف احساس کنند. به‌علاوه، واکنش دستگاه شنوایی به نوع صدا، محتوای فرکانسی صدا، میزان دوام صدا و شرایط روانی فرد شنونده نیز بستگی دارد.

1 - Infrasound
2 - Ultrasound

آستانه تحمل گوش انسان در حدود ۱۳۰ دسی‌بل است. انتشار صدا با توجه به آن که در محیط باز یا بسته صورت گیرد، تفاوت دارد. در یک محیط باز، امواج صوتی بدون برخورد به مانع روند انتشار را ادامه می‌دهند. شرایط محیطی تأثیر غیرقابل انکاری در چگونگی انتشار صدا دارد. گرچه انسان به سر و صدا عادت دارد، ولیکن در حقیقت آلودگی صوتی یک عامل خستگی بوده و ظرفیت کار انسان را چه در مشاغل فکری و چه در شغل‌های بدنی و ساده کاهش می‌دهد. آلودگی صوتی به روی وضع روانی و روحی شخص اثر کرده، باعث اشکال در تطابق یافتن انسان با محیط کار و حتی برخوردهای اجتماعی می‌شود که نتیجه آن کاهش بازده کار می‌باشد. در صورتی که مدت زمان در معرض بودن افزایش پیدا کند، می‌تواند موجب کاهش قدرت شنوایی شود و همچنین خطر ابتلابه امراض قلبی–عروقی را افزایش دهد.

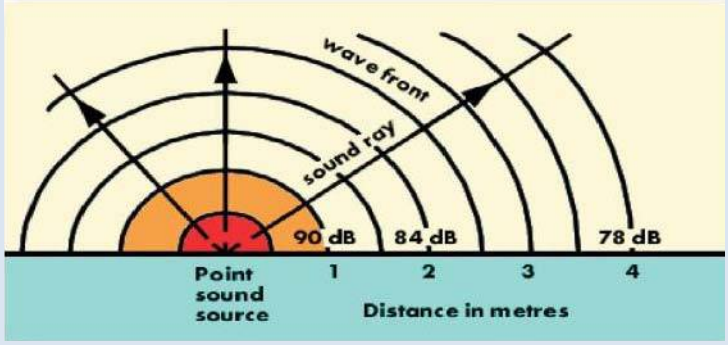
تاثیرات	تراز شدت صوت [dB]	نوع صوت
احساس آرامش	۰	آستانه شنوایی (صوت مبنا)
	۱۰	صدای نفس کشیدن انسان
	۲۰	حرکت برگ درختان در نسیم
اختلال در ادراک	۴۰	مکالمه افراد در یک دفتر کار
	۶۰	همهمه در یک فروشگاه بزرگ
	۷۰	صدای ترافیک در یک خیابان شلوغ
آسیب به دستگاه شنوایی	۱۲۰	آستانه دردناکی
	۱۳۰	صدای مسلسل
	۱۴۰	غرش هواپیما در حین برخاستن

شکل ۶۵. نوع صوت در ارتباط با تراز شدت صوت و آسیب‌های وارده

شکل ۶۶. محدوده امواج صوتی برحسب فرکانس

گوش انسان یک دستگاه بسیار حساس است. شدت اصواتی که گوش می‌تواند بشنود از $۱۰^{-۱۲}$ تا ۱ است. این اصوات متناظر با تراز شدت ۵ دسی‌بل الی ۱۲۰دسی‌بل هستند.

چنانچه فردی طی ۸ ساعت به‌طور مداوم در معرض سر و صدای بالای ۷۰ دسی‌بل قرار گیرد، فشار خون وی ۵ تا ۱۰ میلی‌متر جیوه افزایش می‌یابد. آزمایش‌ها نشان می‌دهد که صداهای با شدت ۱۶۰–۱۵۰ دسی‌بل موجب رنگ‌پریدگی، بالا رفتن فشارخون و کاهش درجه حرارت بدن می‌شوند و صداهای مداوم نیز عکس‌العمل‌هایی را مانند انقباض رگ‌ها در بدن ایجاد می‌کند.



شکل ۶۷.
منبع صوت نقطه‌ای و کاهش تراز صوت به میزان ۶ دسی‌بل به ازای ۲ برابر شدن فاصله

از منبع نقطه‌ای، انرژی صوتی به صورت کروی منتشر می‌شود. بنابراین تراز فشار صوت در تمام نقاطی که فاصله برابر از منبع دارند، یکسان است و اگر فاصله ۲ برابر شود، تراز فشار صوت ۶ دسی‌بل کاهش می‌یابد. البته این در حالتی است که نقش هوا و زمین در کاهش تراز فشار صوت در مقایسه، کمتر باشد.

سر و صدای ایجاد شده در منازل را نمی‌توان کمتر از اغتشاشات ناشی از سر و صدا، در محیط‌زیست عمومی دانست. جدول ذیل، نشان دهندهٔ برخی از منابع مولد صوت می‌باشد که تولید صدای ناهنجار می‌نمایند.

جدول ۸. برخی از وسایل مولد سر و صدا

وسایل مولد صدا	میزان صوت dB(A)
جاروی برقی (فاصله ۱۰ft)	۷۵
داخل اتومبیل در حال حرکت (۵۰mph)	۶۵
داخل اتومبیل کورسی (۵۰mph)	۸۰
توالت فلاش‌دار	۸۵
پنجره تهویه هوا (فاصله ۱۰ft)	۵۵
صدای ساعت زنگ‌دار (فاصله ۲ft)	۸۰
ماشین چمن‌زنی	۱۰۵
ماشین محرک روی برف	۱۲۰
گروه موسیقی جاز (فاصله ۱۰ft)	۱۱۵

۳-۲-۲- اثرات بهداشتی آلودگی صوتی

آلودگی صوتی نقش محسوسی بر نارضایتی از فضا دارد. کاهش آلاینده‌های صوتی در فضای باز به‌طوری که مطلوب اکثر کاربران باشد، تعیین کننده آسایش صوتی است. سر و صدا علاوه بر اثر سوء بر سیستم شنوایی، به عنوان یک استرسور (عامل تنش‌زا) عمومی بر روی قلب و عروق اثر گذاشته و موجب تحریک اعصاب، اضطراب، مشکلات روحی و روانی می‌شود. در برخی بررسی‌ها اثرات صدا به عنوان یک عامل استرس‌زا مورد مطالعه قرار گرفته و در آن‌ها از آلودگی صوتی به عنوان یک فاکتور خطرناک برای سلامت انسان‌ها یاد شده است.

مواجهه با آلودگی صدا می‌تواند علاوه بر ایجاد احساس عدم آسایش، کارایی ذهنی را نیز تحت تاثیر قرار دهد. در این محدوده «اثرات شناختی» و «ذهنی» ایجاد می‌شود. در این مرحله، صدای محیط اثرات خود را به صورت درجاتی از «استرس» نشان می‌دهد که اغلب با احساس «آزار صدا»، کاهش تمرکز، کاهش حافظه و کاهش سرعت در فعالیت‌های مغزی، سردرد و خستگی همراه می‌باشد. مواجهه با صدا می‌تواند بر روی اندام بینایی نیز مؤثر باشد. اختلال

در کنترل تطابق و تعقیب اشیا و کاهش عکس‌العمل به نور از این عوارض است. سیستم تعادلی نیز می‌تواند متاثر از مواجهه با صدا باشد. گیجی، تهوع، اختلال در راه رفتن از این جمله است. همچنین؛ مواجهه با صدا می‌تواند کارآیی فرد را به ویژه در کارهای فکری تحت تاثیر قرار دهد. آثار روانی سر و صدا برحسب موقعیت، زمان و حالات روانی شخص متفاوت بوده و به هیچ وجه قابل اندازه‌گیری نیست. ولیکن به‌طور کلی می‌توان گفت محیط پرسر و صدا علاوه بر آن که موجب اختلال در مکالمه و تفهیم مطالب می‌شود، باعث بی‌دقتی فعالیت‌های مغزی و ناهماهنگی کارهای فکری نیز می‌گردد. به‌علاوه از قدرت فراگیری کاسته شده و بر تعداد اشتباهات افزوده می‌شود. در اثر صداهای ناگهانی و بلند که موجب دلهره و ترس می‌گردد، فشار خون به‌ویژه فشار داخل جمجمه بالا رفته، ترشحات بزاق کم شده و دهان خشک می‌شود. همچنین؛ ترشحات معده کم شده و انقباضات دردناکی ایجاد می‌شود و حرکات دودی شکل روده‌ها نیز دچار رکود می‌گردد.

مطابق با مطالعات سازمان بهداشت جهانی و سازمان جهانی کار، نشانه‌های عوارض فیزیولوژیکی مرتبط با آلودگی صوتی در انسان در تراز ۶۰-۳۰ دسی‌بل بروز می‌نماید. همچنین؛ عوارض شدید فیزیولوژیکی و بیماری‌های ناشی از آن در ترازهای بالاتر و محدوده ۱۲۰-۸۵ دسی‌بل رخ می‌دهد.

مواجهه با سطوح بالاتر صدا می‌تواند اثرات قابل ردیابی یا اندازه‌گیری فیزیولوژیک بر بدن تحمیل کند. این درجه از اثرات را «استرین» یا تنش می‌گویند. در این‌جا، علاوه بر اثرات ذهنی تغییرات در امواج عصبی و مغزی، تغییرات در فشار خون و ضربان قلب، سخت شدن دیواره عروق و تغییرات برخی هورمون‌ها مانند آدرنالین و کورتیزول قابل سنجش خواهد بود. اثرات مورد اشاره شامل استرس و استرین را مجموعاً «اثرات غیرشنیداری» مواجهه با صدا می‌گویند. این اثرات ممکن است از تراز فشار صوت ۶۰ دسی‌بل شروع شود. مواجهه با صدای بیش از ۶۰ دسی‌بل می‌تواند ضربان قلب و فشار خون را بالا ببرد. طبق گزارش سازمان جهانی بهداشت، مواجهه با تراز فشار صوت ۸۰ دسی‌بل می‌تواند سبب بروز رفتارهای پرخاشگرانه در افراد شود. آلودگی صوتی در ترازهای بالای فشار صوت (بیش از ۸۵ دسی‌بل) باعث اثرات مستقیم به روی اندام شنوایی شامل تغییرات موقت آستانه شنوایی (TTS) و در صورت تماس طولانی‌مدت، باعث ایجاد افت دایم شنوایی (PTS) می‌گردد.

در محدوده‌ای از ترازهای پایین‌تر (بین ۵۰ تا ۸۰ دسی‌بل) اثرات عمده آن تحت عناوین آزاردهندگی[1]، مزاحمت[2]، اخلال در آسایش[3] و ناخواسته بودن[4] قلمداد می‌شود، به عبارت دیگر، قسمتی از اثرات صدا مربوط به تاثیر آن به روی دستگاه عصبی، وضع روانی و رفتاری افراد است.

1 - Annoyance
2 - Disturbance
3 - Bother
4 - Intrusion

شایان ذکر است که، پاسخ همه افراد به تحریکات صدا یکسان نیست. سن، جنس، نژاد و خصوصیات فیزیولوژیک پایه و حتی وجود برخی بیماری‌ها می‌تواند این اثرات را تشدید نماید. «حساسیت به صدا» یا پایین بودن بیش از حد صدای زمینه محیط برای برخی از افراد می‌تواند آستانه بروز برخی واکنش‌ها را کاهش دهد. اختلال در سیستم گوارشی و افزایش کلسترول و تری‌گلیسرید و تشدید دیابت از عوارض شایع مواجهه با صدا می‌باشد.

قرارگیری در معرض سر و صدا در بلندمدت می‌تواند منجر به آسیب‌های شنوایی گردد به‌طوری که حتی افراد متوجه آن نخواهند شد. این امر به این دلیل است که صداهایی که قابلیت کاهش قدرت شنوایی را دارند، عمدتاً در فرکانس بالاتر از ۴ کیلوهرتز (kHz) دیده می‌شوند. از دست دادن قدرت شنوایی فرکانس‌های زیر ۳ کیلوهرتز، منجر به تحت تاثیر قرار گرفتن فرکانس‌های گفتاری (۰.۵–۲ kHz) پس از یک مدت طولانی تماس خواهد شد. در جدول ذیل، اثرات و پیامدهای فیزیولوژیکی صدا بر انسان ارایه شده است.

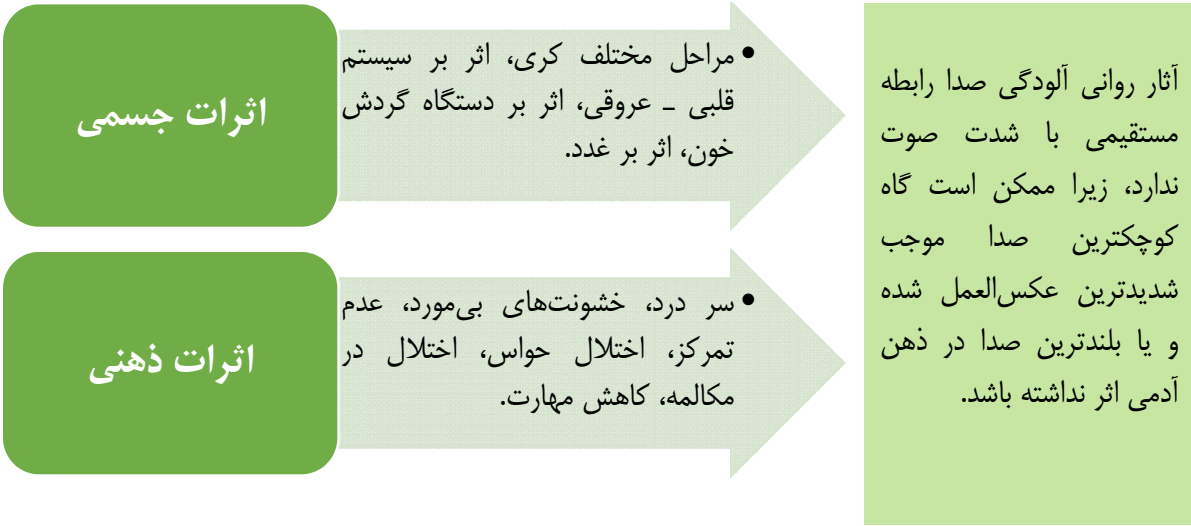
جدول ۹. اثرات فیزیولوژیکی صدا بر انسان مطابق با استاندارد OSHA

پتانسیل اثرات	میزان صوت (dB)	مثال
صدا شنیده نمی‌شود	۲۰	باغ آرام
مقدار اندکی اختلال در خواب	۳۵	پخش موسیقی با صدای پایین
ایجاد آزار و اذیت اندک	۵۵	سر و صدا در رستوران
میزان طبیعی برای شنیدن صدا	۶۰	مکالمه یا کلاس درس
اختلال در ارتباط	۶۵	خیابان آرام
گرفتگی و التهاب ماهیچه‌ها	۷۰	ترافیک در فاصله ۳۰ متری
تغییراتی در هماهنگ‌سازی حرکات	۷۵	ترافیک از نزدیک
نواحی آسیب شنوایی	۸۰	ماشین ظرفشویی و خیابان شلوغ
آزار و اذیت زیاد	۸۵	حرکت اتومبیل‌ها
تحریک قوای ذهنی	۹۰	بوق اتومبیل
آسیب به شنوایی	۹۵	مخلوط‌کن
حد بیشینه صوتی که انسان می‌تواند تحمل کند	۱۱۵	حرکت کامیون
آستانه درد	۱۲۵	اره برقی
محدود کردن دامنه سخنرانی	۱۳۰	پخش صدا توسط آمپلی‌فایر
پتانسیل از دست دادن قدرت شنوایی	۱۴۰	موتور جت در فاصله ۵ متری

صداهای با شدت بیش از ۶۰ دسی‌بل برای انسان آزاردهنده و نامطبوع هستند و صداهای بیش از ۱۲۰ دسی‌بل باعث اختلال و آسیب در اندام‌های شنوایی شده و در صورت افزایش و یا تداوم می‌تواند منجر به کری موقتی یا دائم در انسان شود. همچنین سر و صدا می‌تواند علاوه بر اختلالات شنوایی باعث خستگی، برهم خوردن تمرکز، حواس پرتی، استرس، اختلالات خواب، اختلالات عصبی، اختلالات سیستم گوارشی و سوء هاضمه و افزایش ضربان قلب و فشار خون شود.

از دیدگاه اجتماعی و روانی این سر و صداها باعث ایجاد و تشدید عصبانیت، اختلال در نحوه ایجاد ارتباطات اجتماعی و فردی، افزایش میزان استرس و اختلال در رفتارهای اجتماعی می‌شود. از دیدگاه سلامتی و بهداشت، سر و صدا و آلودگی صوتی باعث ایجاد اثرات منفی بر خواب، بینایی، شنوایی، پوست و باعث افزایش احتمالی بروز برخی بیماری‌های جسمی می‌گردد. آلودگی صدا باعث اثر بر عملکردهای عصبی، قلبی ـ عروقی و غدد درون‌ریز می‌شود. تنگی عروق و

نوسان فشار خون از جمله سایر پیامدهای آلودگی‌های صوتی تشدید و مزمن می‌باشد. همچنین سر و صدای زیاد ممکن است باعث ایجاد سرگیجه و عدم تعادل گردد. به خصوص صدای بالاتر از ۱۳۰ دسی‌بل یا سر و صدایی که در دو گوش یکسان نباشد، باعث سرگیجه خواهد شد. آلودگی‌های شدید صوتی همچنین آستانه شنوایی را کاهش و قدرت شنوایی را کم کرده و اثرات نامطلوبی بر پوست بدن نیز خواهد داشت.



شکل ۶۸. اثرات و پیامدهای جسمی و ذهنی آلودگی صوتی

ممکن است یک موسیقی ملایم برای فردی که قصد دارد درباره موضوعی فکر کند و یا بخوابد، همانند سر و صدای یک پتک سنگین که بر آهن کوفته می‌شود ناراحت‌کننده باشد و یا صدای آسیاب که وسیله کسب درآمد است، برای آسیابان آرام‌بخش بوده و او را به خواب خوشی فرو برد و فقط وقتی از خواب بیدار شود که صدای آسیاب خاموش شده باشد.

محیط پر سر و صدا علاوه بر آن که موجب اختلال در مکالمه و تفهیم مطالب می‌شود، باعث بی‌دقتی و کم شدن فعالیت‌های مغزی و ناهماهنگی کارهای فکری نیز می‌گردد. به‌علاوه قدرت فراگیری کاسته شده و بر تعداد اشتباهات در کارهای فکری افزوده می‌شود. در اثر صدای ناگهانی و بلند که موجب دلهره و ترس می‌گردد، فشار خون به‌ویژه فشار داخل جمجمه بالا رفته، ترشحات بزاق کم شده و دهان خشک می‌شود. ترشحات معده کم شده و معده دچار انقباضات دردناکی می‌شود. همچنین حرکات دودی‌شکل روده‌ها نیز دچار رکود می‌گردد.

آلودگی صدا ممکن است با فشار بیولوژیک، بیماری‌ها را تشدید کند. بدن انسان در برابر سر و صدا واکنش تطبیقی و جبران‌کننده‌ای از خود نشان می‌دهد که بتواند با وجود فشار صدا، عمل طبیعی خود را انجام دهد.

کری دایم:

قرار گرفتن طولانی‌مدت (دایمی) در معرض سر و صدا با شدت بالا

کری ناگهانی:

زمانی رخ می‌دهد که فردی به‌طور ناگهانی در معرض صدایی با شدت بیش از ۱۶۰ دسی‌بل قرار گیرد.

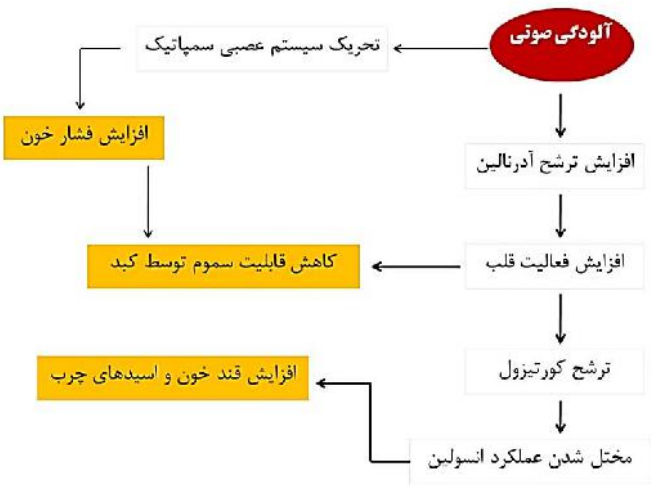
کری موقت:

قرار گرفتن در معرض سروصدای زیاد باعث کم شدن قدرت شنوایی شخص می‌شود ولی بعد از کاهش شدت سر و صدا، شنوایی به تدریج به حالت معمولی خود بر می‌گردد.

شکل ۶۹. مراحل مختلف آسیب به سیستم شنوایی در اثر آلودگی صوتی

از دست دادن شنوایی در اثر صداهای ناهنجار و شدید نتیجه آسیب دیدن سلول‌های شنوایی (سلول‌های مژکدار) در گوش داخلی است. این آسیب غیرقابل برگشت بوده و هیچ نوع دارو یا معالجه شناخته شده دیگری قادر به ترمیم سلول‌های از دست رفته نیست. سلول‌های مژکدار میان حفره‌های پر از مایع گوش داخلی قرار دارند. هنگامی که صدا به‌وسیله گوش خارجی دریافت و به پرده صماخ می‌رسد، از طریق ارتعاش استخوان‌های سه‌گانه کوچک (استخوان چکشی، رکابی و سندانی) به گوش میانی رسیده و مایع موجود در گوش داخلی را به حرکت درآورده و در نتیجه غشاء پایه را تحریک می‌کند. سلول‌های مژکدار این تحریک را به تحریکات عصبی تبدیل کرده و از طریق عصب شنوایی به مرکز شنوایی مغز منتقل می‌کنند. اصواتی که شدت آن‌ها بین ۳۵ تا ۵۵ دسی‌بل هستند، تقریباً صداهای طبیعی می‌باشند که انسان از شنیدن آن‌ها ناراحت نشده و به نظر صدای معمولی و عادی می‌آید.

همچنین صدا موجب افزایش تولید هورمون‌های هیپوفیزی می‌شود. صدا، تولید کورتیزول از غدد فوق کلیوی را افزایش داده و بدین وسیله میزان قند خون بالا می‌رود. افزایش ترشح کورتیزول، می‌تواند قابلیت دفع سموم توسط کبد را کاهش دهد. صداهای بلند غیرمنتظره ممکن است اثرات دیگری نظیر یک واکنش عمومی عضلانی و افزایش فوق‌العاده ضربان قلب را موجب گردد.



اثرات مواجهه با صدا شامل اثرات شنوایی و غیرشنوایی می‌باشد. اثرات اثبات شده آلودگی صدا شامل موارد ذیل می‌باشد:

- صدمه به دستگاه شنوایی.
- اثر روی بینایی به دلیل کاهش کنترل تطابق و تعقیب اشیاء و کاهش وضوح تصاویر.
- اثر بر سیستم تعادلی شامل گیجی، تهوع، اختلال در راه رفتن.
- ناراحتی اجتماعی: مانند اثر بر خواب و روابط اجتماعی و خانوادگی خصوصاً هنگامی که افت شنوایی به ناحیه مکالمه سرایت نموده باشد.
- اثرات عصبی: اثر بر دستگاه گوارش شامل اختلالات و حتی دردهای شکمی و ترشح زیاد اسید معده و تشدید بیماری‌های مرتبط.
- اثر روی الکترولیت‌ها: مخصوصاً روی نگهداری سدیم در ادرار نقش محدودکننده دارد. مواجهه با صدا در تطابق بدن با گرما نقش منفی دارد.
- اثرات جانبی: شامل کاهش راندمان کار، افزایش ریسک حوادث.
- اثرات روانی: هیجان، تحریک‌پذیری و اختلالات روانی، مطالعات نشان داده است که افرادی که با صدا مواجهه دارند بیشتر به اختلالات روانی دچار می‌گردند.
- اثرات فیزیولوژیک عمومی: صدا می‌تواند باعث تحریک عصبی شده و ضربان قلب، فشار خون و مصرف اکسیژن و تعداد تنفس را افزایش دهد که این تغییرات بر عملکرد دستگاه‌های بدن اثر نامطلوب دارد. این عوارض برای کسانی که بیماری‌های قلب و عروق دارند و همچنین زنان باردار بسیار خطرناک است.
- اثر ذهنی صدا: برای همهٔ افراد چه در محیط کار و چه در اجتماع اثر ذهنی صدا یکسان نبوده و افراد مختلف از نظر اثرات روانی و عصبی آن یکسان تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند.

۳-۲-۳- استانداردها و حدود مجاز مواجهه

به‌طور کلی صداهای با شدت بیش از ۶۰ دسی‌بل برای انسان آزاردهنده بوده و بیش از ۱۲۰ دسی‌بل باعث اختلال در سیستم شنوایی انسان می‌شود. استاندارد متوسط تراز آلودگی صوتی در روز ۶۵ و در شب ۵۵ دسی‌بل است. مطابق استانداردهای سازمان حفاظت از محیطزیست ایران، حد مجاز تراز معادل فشار صوت (Leq dBA) برای منطقه مسکونی از ۷ صبح تا ۱۰ شب ۵۵ دسی‌بل و از ۱۰ شب تا ۷ صبح ۴۵ دسی‌بل می‌باشد.

جدول ۱۰. استانداردهای صدا در هوای آزاد ایران

نوع منطقه	روز (۷ صبح الی ۱۰ شب) Leq(30) dB(A)	شب (۱۰ شب الی ۷ صبح) *Leq(30) dB(A)
منطقه مسکونی	۵۵	۴۵
منطقه تجاری ـ مسکونی	۶۰	۵۰
منطقه تجاری	۶۵	۵۵
منطقه مسکونی ـ صنعتی	۷۰	۶۰
منطقه صنعتی	۷۵	۶۵

استاندارد آژانس حفاظت محیط زیست کشور آمریکا (EPA) برای میزان صدا در مناطق باز (زمین‌های بازی) حداقل ۵۵ دسی‌بل و حداکثر ۷۰ دسی‌بل می‌باشد. استاندارد کشور انگلستان برای پارک‌ها و فضاهای تفرجی dB(A) ۵۵ است. مطابق با برخی مطالعات و استانداردهای بین‌المللی، سطح تراز صوت در فضاهای ورزشی نباید بیشتر از ۵۵ دسی‌بل باشد و صدای بالاتر از ۸۵ دسی‌بل توانایی آسیب‌رسانی به سیستم شنوایی را خواهد داشت. مطابق با استاندارد سازمان بهداشت جهانی برای مکان‌های باز و عمومی، تراز صوتی در ۱ ساعت نباید بیشتر از ۸۵ دسی‌بل باشد.

لازم به ذکر است که استانداردهای ارائه شده توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) در سال ۱۹۹۹ عنوان می‌کند که تراز معادل صوت ۵۵ دسی‌بل در نواحی مسکونی بیرونی (فضای باز) آزار جدی را در طی روز و بعد از ظهر ایجاد می‌کند و تراز معادل صوت ۵۰ دسی‌بل منجر به آزار متوسط می‌گردد. این تراز صوتی برای ۱۶ ساعت در روز در نظر گرفته شده است.

استاندارد میزان صوت برحسب کاربری محل متفاوت است و کمترین آن برای مناطق مسکونی است که در شب حدود ۳۵ دسی‌بل تعیین شده است. این میزان تقریباً به اندازه صدا در اواخر شب در یک روستا است. حداکثر سر و صدا برای خواب راحت ۳۰ تا ۳۵ دسی‌بل، برای اماکن عمومی و کارخانجات ۷۰ دسی‌بل، مراکز خرید ۶۵ دسی‌بل، آسایشگاه‌ها و بیمارستان‌ها در روز ۴۵ دسی‌بل و در شب ۳۰ دسی‌بل می‌باشد. میزان حساسیت به صدا در افراد متفاوت است، اما متخصصان عقیده دارند که صدای بیش از ۸۵ دسی‌بل بر سطح شنوایی اثر منفی می‌گذارد. هر اندازه صدا بلندتر و بیشتر باشد، و یا مدت بیشتری فرد مجبور به شنیدن آن باشد، احتمال کاهش شنوایی بیشتر خواهد بود. برای مثال، قرار گرفتن در معرض صدایی با بلندی ۱۰۹ دسی‌بل در مدت بیش از ۲ دقیقه، بسیار خطرناک است. آستانه درد گوش ۱۲۰ تا ۱۳۰ دسی‌بل است. شلیک گلوله، ترقه، هدفون، صدای موتورسیکلت و چمن‌زن، همگی بیش از ۹۰ دسی‌بل سروصدا تولید می‌کنند که برای سلامت شنوایی زیان‌بخش هستند. توصیه شده که افراد نباید حداکثر بیش از ۸ ساعت در روز در معرض سروصدایی معادل ۸۵ دسی‌بل قرار گیرند.

مقادیر حد مواجهه شغلی TLV صدا و مدت مواجهه با آن به شرایطی اشاره دارد که به نظر می‌رسد چنان‌چه تمامی شاغلین به‌طور مکرر در مواجهه با این مقادیر قرار گیرند، آثار نامطلوب در توانائی شنیداری و درک محاورهٔ طبیعی آنان ظاهر نشود. تا قبل از سال ۱۹۹۷ میلادی از نظر پزشکی، اختلال شنوائی موقعی حادث شده بود که متوسط حد آستانه شنوائی از dB ۲۵ در فرکانس‌های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز تجاوز می‌نمود، اصولاً در بیان حد مجاز صدا یک تراز معین در مقیاس A برای ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار هفتگی اعلام گردیده و حد سقفی نیز برای مواجهه آستانه دردناکی (dB) ۱۴۰ اصلاح گردیده است در ایران بر اساس OEL، قاعده ۳ دسی‌بل (3dB Rule)، استاندارد مورد پذیرش می‌باشد به این شکل که به ازای نصف شدن زمان مواجهه تراز فشار صوت به اندازه (dB) ۳ افزایش می‌یابد.

جدول ۱۱. استاندارد مواجهه با صدا در محیط کار

تراز فشار صوت مجاز برای ۸ ساعت کار روزانه و ۴۰ ساعت کار هفتگی dBA	میزان افزایش صدا (dB) برای پیروی از قاعده نصف شدن زمان مواجهه	سازمان یا کشور توصیه کننده
۹۰	۳	NIOSH
۹۰	۵	OSHA
۹۰	۳	ISO, BOHS
۸۵	۳	ACGIH

جدول ۱۲. حد مجاز و حد مراقبت (اقدام) مواجهه شغلی با صدا

مدت مواجهه در روز	حد مجاز تراز معادل فشار صوت به SPL-TWA dB(A) (فشار مبنا ۲۰ میکروپاسکال)	حد مراقبت (اقدام) تراز معادل فشار صوت به SPL-TWA dB(A) (فشار مبنا ۲۰ میکروپاسکال)
۲۴ ساعت	۸۰	۷۷
۱۶ ساعت	۸۲	۷۹
۸ ساعت	۸۵	۸۲
۴ ساعت	۸۸	۸۵
۲ ساعت	۹۱	۸۸
۱ ساعت	۹۴	۹۱
۳۰ دقیقه	۹۷	۹۴
۱۵ دقیقه	۱۰۰	۹۷

۳-۲-۴- آلودگی صوتی در ورزش

مزاحمت‌ها به‌خودی‌خود، اثرات محیط‌زیستی نیستند، بلکه بیشتر تهدیدی برای کیفیت زندگی جامعه به‌شمار می‌آیند. گرچه، ممکن است در برخی مواقع بر روی جانوران اثر گذارند. مزاحمت‌ها، عمدتاً ناراحتی‌های صوتی هستند. اما شامل ارتعاشات و دیگر انواع ناراحتی نیز ممکن است باشند. ورزش می‌تواند مزاحمت‌هایی را تولید کند که برای اکوسیستم‌ها و جوامع مجاور غیرقابل تحمل باشد. این مزاحمت‌ها می‌تواند در یک سطح پیوسته یا متناوب رخ دهد. منابع اصلی ایجاد مزاحمت‌های صوتی ناشی از فعالیت‌های ورزشی عبارتند از:

- صدا و ترافیک در هنگام مرحله ساختمانی بناها و تجهیزات ورزشی؛
- صدا و ترافیک ناشی از سازماندهی رویدادهای ورزشی در مقیاس بزرگ (بازی‌های المپیک و یا مسابقات جهانی)؛
- صدا و آلودگی ناشی از برگزاری جشن‌های همگانی پس از رویدادهای ورزشی؛
- صدای ناشی از کاربرد تجهیزات ورزشی که در مناطق مسکونی واقع شده‌اند.

در سالیان اخیر، با افزایش تعداد علاقه‌مندان به تناسب اندام، تعداد باشگاه‌های ورزشی، سالن‌های بدنسازی و مراکز تندرستی نیز در ایران رشد قابل توجهی داشته است. مجتمع‌های تجاری و اداری، مراکز خرید و برج‌های مسکونی، از جمله آخرین مواردی هستند که در تناظر با این میزان رشد، به تاسیس باشگاه‌های ورزشی مبادرت ورزیده‌اند. با این وجود، افزایش تاسیس باشگاه‌های ورزشی، منجر به رشد چشمگیر شکایات ناشی از سر و صدای مزاحم توسط سایر ساکنان و افراد حاضر در این اماکن نیز شده است. پخش موزیک با صدای بلند، لرزش ایجاد شده از برخورد وزنه‌ها به کف باشگاه، نویز کوبه‌ای ایجاد شده ناشی از برگزاری کلاس‌های ایروبیک و صدای آزاردهنده ناشی از کارکرد تردمیل‌ها و سایر دستگاه‌های مشابه، از جمله برخی منابع صدا بوده که باعث ایجاد مزاحمت برای ساکنان مجاور و همسایه این باشگاه‌ها می‌شوند.

۳-۲-۴-۱- جنبه‌های آلودگی صدا در ورزش

آلودگی صدای ناشی از ورزش در زمینه‌های متعدد و متنوعی قابل بررسی است. در این بخش به بررسی برخی از مهمترین فازهای تولید صدا در ورزش پرداخته می‌شود.

الف) فاز ساختمانی

بخشی از آلودگی صوتی منتشر شده در ورزش، به فاز ساختمانی و زمان احداث فضاها و اماکن ورزشی مربوط می‌گردد. این مرحله، ناخواسته دارای تراز صوتی بالا و طولانی‌مدتی است. همان‌طور که در بخش‌های پیشین ارایه شد، متناسب با نوع عملیات و ماشین‌آلات مورد استفاده تراز صوتی منتشر شده نیز متفاوت خواهد بود. تراز صوتی ایجاد شده توسط ماشین‌آلات ساختمانی، عمدتاً بین ۷۰ تا ۱۰۰ دسی‌بل می‌باشد. بنابراین تردد و فعالیت این گونه ماشین‌آلات، بیشترین میزان سر و صدا را تولید خواهد نمود. به جز ماشین‌آلاتی که انواع آلودگی‌های صوتی را تولید می‌کنند، انجام یک سری از فعالیت‌های ساختمانی نیز در طی عملیات پروژه‌ها آلودگی صوتی ایجاد می‌کنند.

فعالیت‌هایی نظیر پاک‌تراشی اراضی که در اثر فعالیت‌های ساختمانی ایجاد می‌شود، حدود ۸۳ دسی‌بل صدا تولید خواهد نمود. فعالیت‌هایی نظیر پی‌ریزی در شرایطی که تمامی تجهیزات در سایت در حال استفاده باشند، ۸۸ دسی‌بل و در شرایطی که حداقل تجهیزات مشغول به کار باشند ۷۵ دسی‌بل صدا تولید خواهد نمود. فعالیت‌های ساختمانی و عمرانی میزان تراز صوتی زمینه محیط را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهند.

شکل ۷۰. مراحل ساخت استادیوم فوتبال میجسکی در لهستان؛ تراز صوتی میانگین ۹۰dBA در مدت ۶ ماه سبب ایجاد مزاحمت برای ساکنین اطراف شده بود.

در صورتی که هیچ گونه تداخل صوتی وجود نداشته باشد تراز صدای محیط در اثر فعالیت‌های ساختمانی در فاصله ۱۵/۲۴ متری می‌تواند به ۸۹ دسی‌بل افزایش یابد. به‌طور معمول، سطح صدای تولید شده توسط بیل مکانیکی معادل ۹۳-۷۲ دسی‌بل، میکسر معادل ۹۰-۷۱ دسی‌بل، بولدوزر معادل ۱۰۲-۸۷ دسی‌بل و کامیون‌ها ۹۶-۷۰ دسی‌بل است.

این نوع از آلودگی صدا، نوعی از مزاحمت‌های محیطی تلقی می‌گردد که در بلندمدت توانایی اثرگذاری نامطلوب بر ساکنین و مناطق همجوار را دارد. در برخی مواقع، سر و صدای تولیدی، سبب مهاجرت پرندگان و سایر حیواناتی می‌گردد که در اطراف سایت سکونتگاه دارند. همچنین؛ شکایت مردمی که در اطراف سایت سکونت دارند، منجر به پیگیری قضایی و طرح دعاوی در محاکم می‌گردد.

شکل ۷۱. نمایی از ساخت استادیوم فوتبال روستوف در روسیه پیش از آغاز جام جهانی فوتبال ۲۰۱۸

مکان‌یابی بهینه با فاکتورهای متعددی مترادف است. از آن جمله:

- یافتن مکانی که حداقل اثرات و پیامدهای ناشی از آلودگی هوا را بر ساکنین مناطق اطراف داشته باشد؛
- یافتن مکانی که حداقل اثرات و پیامدهای ناشی از آلودگی صدا را بر ساکنین مناطق اطراف داشته باشد؛

در برخی موارد، لازم است تا یک مجموعه ورزشی مورد بهسازی، بازسازی و نوسازی و یا تغییر کاربری قرار گیرد. در این صورت نیز اصول مهندسی محیطزیست به کمک مهندسی عمران آمده و منجر به کاهش اثرات منفی خواهند شد. این در حالی است که پیامدهای منفی ناشی از آلودگی صوتی صرفاً شامل ساکنین مناطق اطراف نبوده و پرسنل عمرانی را نیز در بر می‌گیرد.

شکل ۷۲. ترمیم و بازسازی یک استادیوم کوچک محلی در مجاورت ساختمان‌های مسکونی می‌تواند سبب ایجاد انواع مزاحمت‌ها از جمله آلودگی صدا و هوا گردد.

شکل ۷۳. نمایی از احداث ورزشگاه نیوکمپ (اسپانیا) و توجه به مکان‌یابی سایت و عدم مجاورت با مناطق مسکونی

شکل ۷۴. کارگران و پرسنل عمرانی نیز در هنگام ساخت و اجرای پروژه در معرض انواع آلودگی‌ها هستند.

توضیح شکل: تصویر روبه‌رو متعلق به استادیوم ورشو در لهستان است که در هنگام ساخت بسیاری از ملاحظات محیطزیستی و بهداشتی از جمله کنترل آلودگی صدا در آن رعایت شده بود.

ب) فاز بهره‌برداری

این بخش، مربوط به زمان‌های برگزاری مسابقات، رویدادها و اردوهای ورزشی است. در این مرحله، متناسب با ابعاد و زمان برگزاری رویداد امکان ایجاد اثرات مختلف فراهم است. به‌طور مثال؛ برگزاری رویدادی بزرگ‌مقیاس نظیر بازی‌های المپیک و یا جام جهانی فوتبال، اثرات و پیامدهای بسیار متنوع و متعددی بر محیط برگزاری و محدوده پیرامونی خواهند داشت. در حالی که برگزاری یک مسابقه فوتبال یا والیبال در سطح لیگ داخلی یک کشور، اثرات بسیار محدودتر و کوتاهتری را در بر خواهد داشت.

البته؛ نکته حایز اهمیت نوع ورزش و جمعیت (تماشاگران) متاثر از آن می‌باشد. به‌طوری که یک مسابقه فوتبال و یا تنیس در یک شهر پرجمعیت که رشته ورزشی مورد نظر دارای طرفداران بی‌شماری در آن منطقه می‌باشد، همواره کانون تولید انواع آلودگی‌ها و مزاحمت‌ها می‌باشد.

در اصل، در دو مرحله آلودگی صدا سبب ایجاد مزاحمت می‌گردد:

الف) در زمان برگزاری مسابقه ورزشی و در داخل استادیوم؛

ب) در هنگام اتمام مسابقه ورزشی و خروج تماشاگران از استادیوم.

نکته مهم آن است که کارشناسان و صاحب‌نظران بر این باورند که تراز صوتی ایجاد شده توسط آلات تولید صدا (بعضاً موسیقی) در هنگام برگزاری مسابقه ورزشی نه‌تنها باعث بر هم‌خوردن تمرکز و توجه ورزشکار می‌شود، بلکه سبب ایجاد مزاحمت برای سایر تماشاگران نیز می‌باشد. از این‌رو، در برخی از رشته‌های ورزشی نظیر: تنیس، بدمینتون، گلف، بیلیارد، جودو و ... تماشاگران و مربیان به‌هیچ عنوان مجاز به ارایه توصیه و یا تشویق در هنگامی که مسابقه در جریان می‌باشد، نیستند و صرفاً در زمان توقف بازی می‌توانند به شکل ساده و مختصر اقدام به تشویق نمایند. البته این مساله در رشته‌های ورزشی فوتبال، بسکتبال، والیبال، کشتی و ... متفاوت و گاهی متضاد است.

شکل ۷۵. انواع آلات موسیقی و تشویق توسط تماشاگران و طرفداران در داخل اماکن ورزشی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در بسیاری از مواقع تراز صوتی بالاتر از استاندارد دارند.

شکل ۷۶. در رشته ورزشی تنیس؛ زمانی که مسابقه در جریان است، هیچ گونه فعالیت تشویقی از سوی تماشاگران و یا حتی کادر مربیان مجاز نمی‌باشد. چرا که این مساله سبب برهم خوردت تمرکز تنیسورها می‌گردد.

شکل ۷۷. ورزش گلف نیز یکی دیگر از انواع رشته‌های ورزشی است که قوانین بسیار سخت و جدی در خصوص عدم تولید آلودگی صدا در هنگام برگزاری مسابقه را دارا است.

پ) در زمان گردشگری ورزشی

گردشگری ورزشی به‌عنوان یکی از جذاب‌ترین و پرطرفدارترین شاخه‌های گردشگری در سطح جهان مطرح است. همه‌ساله بر دامنه و کارکردهای این نوع از گردشگری افزوده می‌شود. همانند سایر انواع گردشگری، این نوع نیز دارای جنبه‌های مثبت و منفی متعددی است. در صورتی که ملاحظات محیطزیستی در این قبیل فعالیت‌ها رعایت نشود، گردشگری ناپایدار شکل می‌گیرد که در بلندمدت سبب پیامدهای ناگواری بر جامعه میزبان خواهد بود.

در این خصوص، به مواردی چند می‌توان اشاره داشت. از جمله آن که عدم رعایت ظرفیت برد گردشگری؛ که باعث به خطر افتادن جنبه‌های ایمنی، بهداشتی و محیطزیستی می‌گردد. گردشگران به دلیل ازدحام و شلوغی امکان بهره‌مندی کامل از فضاها و تجهیزات را ندارند، آسیب‌ها و صدمات جسمی و روحی اجتناب‌ناپذیر است و در نهایت، آلودگی صدای ایجاد شده مشکلات روانی و ارتباطی را سبب می‌گردد.

شکل ۷۸. عدم رعایت ظرفیت برد گردشگری یکی از جنبه‌های منفی گردشگری ناپایدار است که نه‌تنها سبب ایجاد خسارت‌های مالی و جانی به گردشگران می‌گردد، بلکه به دلیل ازدحام و همهمه امکان لذت بردن از فعالیت ورزشی نیز سلب می‌شود.

همچنین؛ تردد و فعالیت گردشگران در سطح شهرهای میزبان برگزاری مسابقات و رویدادهای ورزشی، ایجاد آلودگی صوتی نموده که این امر برای ساکنین و حتی سایر گردشگران مشکل‌ساز می‌گردد.

شکل ۷۹. برگزاری تورهای ورزشی با رویکرد گردشگری در کنار تمام جنبه‌ها و پیامدهای مثبت و سازنده، امکان ایجاد مشکلات و مزاحمت‌هایی را برای ساکنین و جوامع محلی دارد که از آن جمله می‌توان به تولید و رهاسازی پسماند، گسترش شلوغی و ترافیک، ایجاد آلودگی صدا و بروز ناامنی اشاره داشت.

۳-۲-۴-۲- اثرات آلودگی صدا بر ورزشکاران

آلودگی صوتی اختلالاتی را در توجه و تمرکز ایجاد می‌کند و ممکن است موجب احساس ترس، استرس، انگیختگی زیاد، خستگی، سردرد، سرگیجه، افسردگی، بیماری‌های روانی، زخم معده و رفتارهای ضد اجتماعی شود. سر و صدای بلند در بیشتر استادیوم‌های ورزشی رایج است و برای برخی ورزش‌ها از قبیل اتومبیل‌رانی، تیراندازی، موتورسواری و ... اجتناب‌ناپذیر است. برای مثال در مسابقات اتومبیل‌رانی وجود سر و صدای اتومبیل‌ها برای تماشاگران جذاب است که اغلب صدایی که در نزدیکی تماشاگران به گوش می‌رسد بیش از ۱۰۰ دسی‌بل است. در برخی اماکن ورزشی مانند باشگاه‌های بدنسازی و استخرهای شنا، سروصدای زیادی تولید می‌شود و ورزشکاران ساعت‌ها در معرض آن قرار می‌گیرند که ممکن است زیان‌بخش باشد و آستانه شنوایی آنان را کاهش دهد.

شکل ۸۰. استفاده از ووزلا (شیپور) در استادیوم‌های فوتبال در جام جهانی ۲۰۱۰ آفریقای جنوبی باعث ایجاد تراز صوتی تا ۱۱۰ دسی‌بل و نارضایتی بسیاری از تماشاگران و رسانه‌ها شده بود!

برخی تحقیقات، مشکلات شنوایی را متعاقب حضور در باشگاه‌ها و کنسرت‌ها گزارش کرده‌اند. صدا در این اماکن تا حدود ۱۲۰ دسی‌بل افزایش پیدا می‌کند و ممکن است افراد به مدت چند ساعت در معرض آن قرار گیرند. برخی ورزشکاران مانند موتورسواران ترجیح می‌دهند از محافظ‌های گوش استفاده نکنند تا بتوانند درک و شناخت بهتری از محیط داشته باشند، ولی در رشته‌هایی مانند تیراندازی، اغلب شرکت‌کنندگان معمولاً از محافظ برای گوش استفاده می‌کنند. محافظ‌های گوش انواع مختلفی دارند، از جمله: درپوش‌های محافظ گوش که از مواد نرم و منعطف ساخته

می‌شوند و در داخل گوش قرار می‌گیرند، گوشی‌های شکل‌پذیر یک‌بار مصرف که از پشم شیشه، موم یا پنبه ساخته شده و در درون گوش قرار می‌گیرند؛ گوشی‌های با قالب شخصی که از لاستیک قابل شکل‌دهی تشکیل می‌شوند؛ گوش‌پوش (ماف) که قسمت بیرونی گوش را به‌طور کامل می‌پوشاند.

۳-۳- آلودگی آب

حدود ۱۵۰۰ ماده به عنوان آلاینده برای اکوسیستم‌های آب شیرین ذکر شده است. دلایل اصلی آلودگی آب‌های جهان بسیار زیاد هستند، برخی از مهمترین آن‌ها عبارتند از:

۱- فاضلاب: یکی از عوامل بسیار مؤثر در آلودگی آب‌های جهان، ورود فاضلاب صنعتی کارخانجات به منابع آب مختلف از قبیل دریا، دریاچه و ... است.

۲- کود و سموم کشاورزی: زمانی که کشاورزان برای زدودن محصولات خود از آفت، از انواع کودهای شیمیایی، آن هم به صورت بی‌رویه استفاده می‌کنند، این خاک در طولانی‌مدت در زمین ته‌نشین می‌شود و باعث آلوده و سمی شدن قنات‌های زیرزمینی می‌شود و یا می‌تواند وارد دریا شده و برخی از قسمت‌ها را آلوده کند.

۳- سموم و مواد شیمیایی: شامل مشتقات نفتی و مواد شیمیایی صنعتی که در مقیاس‌های گوناگون می‌توانند سبب آلودگی منابع آب سطحی و زیرزمینی شوند.

۴- گرما: بسیاری از صنایع برای تولید و یا به‌کار انداختن برخی تجهیزات خود مجبورند از آب خنک دریاها و رودخانه‌ها استفاده کنند؛ سپس آب آلوده و گرم را دوباره به همان محیط بر می‌گردانند. این گرما برای منابع آب مختلف بسیار مضر است، چرا که باعث می‌شود ماهیان و آبزیان بومی منطقه از آن‌جا مهاجرت کنند که این مساله برای اکوسیستم مناسب نیست. آلودگی آب‌های جهان به علت گرما، سالانه جان آبزیان زیادی را می‌گیرد.

۵- رادیواکتیو: تخلیه زباله اتمی و یا خروج سنگ‌هایی که حاوی مواد پرتوزا (با سطح اکتیویته متوسط به بالا) هستند، یکی دیگر از انواع آلودگی منابع آبی است. بسیاری از نیروگاه‌های اتمی در نزدیکی منابع آبی (عمدتاً سطحی) طراحی و احداث می‌شوند تا بتوانند از آب موجود برای خنک‌سازی استفاده کنند.

شکل ۸۱. آلودگی رودخانه کرج

شکل ۸۲. آلودگی رودخانه گوهررود در استان گیلان

شکل ۸۳. احتمال نشت شیرابه زباله به دریا

شکل ۸۴. انباشت زباله در ساحل دریای خزر

۳-۳-۱- پیامدهای بهداشتی آلودگی آب

بشر مدت زمان طولانی است که از نقش آب‌های آلوده در شیوع بیماری‌ها آگاه است. "پاتوژن" یا عامل بیماری‌زا در واقع یک موجود زنده (عموماً میکروسکوپی) است که به‌طور تصاعدی در میزبان رشد می‌کند، از جمله پاتوژن‌هایی که به‌وسیله آب منتقل می‌شوند، می‌توان به باکتری‌های وبا، اسهال خونی باسیلی، تیفوئید و تب پاراتیفوئیدی اشاره کرد. ویروس‌ها نیز عامل عفونت‌های هپاتیتی و فلج اطفال هستند، پروتوزوئرها نیز عامل اسهال خونی آمیبی و ژیاردیا و کرم‌های انگل به نام *هلمینتز* عامل بیماری‌های شیستوزومازیز و دراکونتیازیز به حساب می‌آیند.

اگر مواد دفع شده از روده یک فرد بیمار یا حامل که حاوی میلیاردها عدد از این گونه پاتوژن‌هاست وارد منبع آب گردد، می‌تواند باعث اپیدمی بیماری‌های مذکور در بین افراد جامعه شود. افراد حامل اگرچه علایم بیماری را نشان نمی‌دهند، لیکن حامل تعداد زیادی از عوامل بیماری‌زا هستند. بنابراین، حفاظت منابع آب از آلودگی به فاضلاب انسانی امری بسیار مهم و حیاتی است.

در زمان‌های نه‌چندان دور، بیماری‌های متعددی از جمله بیماری وبا و تیفوئید حتی در کشورهای توسعه یافته‌ای مانند آمریکا از کنترل خارج شده و به صورت همه‌گیر (اپیدمی) شایع شدند. در ابتدای قرن بیستم (۱۹۰۰) هر ساله نزدیک به ۲۸۰۰۰ نفر از مردم آمریکا در اثر ابتلا به بیماری تیفوئید از پای در آمدند. در یک رویداد غم‌انگیز در سال ۱۸۸۵ نزدیک به ۹۰۰۰۰ نفر از مردم شیکاگو در اثر ابتلا به بیماری تیفوئید و وبا که ناشی از ورود فاضلاب تصفیه نشده شهر به منبع آب بود، جان باختند. این گونه وقایع تا سال ۱۹۰۸ به همراه توسعه روش‌های کلریناسیون آب‌های آشامیدنی ادامه داشت و از این سال به بعد از شدت بیماری‌های آب‌زاد کاسته شد. علی‌رغم کنترل‌های مختلف اعمال شده حتی در کشورهای پیشرفته نیز عدم رعایت صحیح اصول بهداشتی، نقش عمده‌ای در مرگ و میر و شیوع بیماری‌ها ایفا می‌کند. براساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، سطح بهداشت پایین و ناکافی و عدم کفایت آب آشامیدنی سالم عامل بروز ۸۰ درصد از انواع بیماری‌ها در جهان است. این رقم به‌طور ناخالص دربرگیرنده ۱۰ تا ۲۰ میلیون کودک در سراسر جهان است که هر ساله تنها بر اثر ابتلا به اسهال جان خود را از دست می‌دهند.

در اثر عدم رعایت موازین بهداشتی و آلودگی آب، بیماری‌های آب‌زاد و آب‌تماس[1] افزایش خواهند یافت. بیماری آب‌زاد به آن دسته از بیماری‌هایی اطلاق می‌شود که عوامل بیماری‌زا از طریق آب آشامیدنی و حتی آبی که برای شستشوی دهان، دست‌ها و ظروف استفاده می‌شود وارد بدن شخص سالم می‌شود. در کشورهای رو به توسعه آب‌هایی که از منابع زیرزمینی روباز یا سطحی استخراج می‌شوند در معرض این نوع آلودگی‌ها هستند، این مشکل به‌راحتی با پوشاندن چاه‌های روباز و کنترل منابع ذخیره آب قابل رفع است. امروزه، کوهنوردان حرفه‌ای می‌دانند استفاده طولانی‌مدت از آب‌های سطحی حتی آب زلال چشمه منطقی نیست. زیرا در هر صورت امکان آلودگی این آب‌ها و بروز بیماری ژیاردیا وجود دارد. کیست‌های ژیاردیا که از طریق مدفوع افراد حامل منتقل می‌شوند تهدیدی جدی و غیرمعمول برای آب‌های سطحی و حتی سیستم آبرسانی شهری به حساب می‌آیند، این کیست‌ها می‌توانند به وسیله حیوانات وحشی در سطح وسیعی پراکنده شوند و برای ماه‌ها در محیط زنده بمانند، مقاومت این کیست‌ها به حدی است که کلرزنی آب نیز به راحتی قابلیت تخریب آن‌ها را ندارد.

شکل ۸۵. تفریح و بازی کودکان در محیط‌های آبی آلوده سبب بروز و انتقال انواعی از بیماری‌ها می‌گردد

در بیماری‌های آب‌تماس حتی نیازی نیست که شخص آب بیاشامد. شیستوزوما (بیلاردیا) یکی از رایج‌ترین بیماری‌های آب است که در سطح جهان در حدود ۲۰۰ میلیون نفر به آن مبتلا هستند، لاروهای مولد این بیماری بنام *سرساریا* در آب شناورند که در صورت تماس با پوست بدن به سرعت به آن می‌چسبند و سپس در پوست نفوذ می‌کنند و در نهایت با ورود لاروهای مذکور به جریان خون، شخص مبتلا به بیماری می‌شود. لارو *سرساریا* درون کبد بالغ شده و کرم‌های بالغ توده‌های زیادی از تخم را بر دیواره روده بر جای می‌گذارند. تخم‌های مذکور به همراه مدفوع شخص بیمار در محیط پراکنده می‌شوند و به محض ورود به محیط‌های آبی تفریخ (باز) می‌شوند.

از سال ۲۰۰۰ میلادی، میلیاردها نفر به خدمات آب آشامیدنی و بهداشت عمومی دسترسی داشته‌اند. اما این خدمات لزوماً آب سالم و بهداشتی را ارائه نمی‌دهند. بسیاری از خانه‌ها، مراکز بهداشتی و مدارس همچنان هنوز برای تمیز کردن دست‌ها آب و صابون ندارند. این باعث می‌شود که سلامت همه افراد، به‌ویژه کودکان، در معرض خطر بیماری‌هایی مانند اسهال باشد. در نتیجه، هر ساله ۳۶۱ هزار کودک زیر ۵ سال به دلیل اسهال جان می‌بازند. بهداشت و سلامت ضعیف و آب آلوده نیز به انتقال بیماری‌هایی مانند بیماری وبا، دیسانتری، هپاتیت A و تیفوئید مرتبط است. اسهال شناخته‌شده‌ترین بیماری مربوط به آب و غذای آلوده است، اما خطرات دیگری نیز وجود دارد. تقریباً ۲۴۰ میلیون نفر سالانه به اسیدومتومیس (بیماری حاد و مزمن ناشی از کرم‌های انگلی موجود در آب آلوده) مبتلا می‌شوند. در بسیاری از نقاط جهان،

1 - Waterborne- water-contact

حشراتی که در آب زندگی می‌کنند و تکثیر می‌شوند، بیماری‌هایی مانند تب دنگ را انتقال می‌دهند. برخی از این حشرات شناخته شده‌اند و بعضی هنوز ناشناخته‌اند.

۸۴۴ میلیون نفر بدون دسترسی به آب سالم زندگی می‌کنند.

۲/۳ میلیارد نفر بدون دسترسی به بهداشت بهبودیافته زندگی می‌کنند.

زنان به‌طور غیرمستقیم تحت تاثیر بحران آب قرار دارند، زیرا اغلب مسئولیت جمع‌آوری آب را دارند و این یعنی زمان آن‌ها دور از کار، مدرسه و مراقبت از خانواده سپری می‌شود. فقدان آب و بهداشت، زنان را در چرخه فقر قرار می‌دهد.

بحران آب، بحران سلامتی است. دسترسی به آب سالم و بهداشتی به معنای فرصت برای بهبود سلامت و توانایی برای کمک به مبارزه با بیماری است.

علاوه بر موارد ذکر شده آب در شیوع سایر بیماری‌ها نیز نقشی غیرمستقیم ایفا می‌کند. برای مثال، حشراتی که در آب یا در نزدیکی آب زندگی می‌کنند، عامل شیوع بیماری‌هایی نظیر مالاریا هستند، به‌طوری که سالیانه این حشرات ۱۶ میلیون نفر را در سراسر جهان به مالاریا مبتلا می‌کنند و به این ترتیب سالیانه باعث مرگ یک میلیون نفر می‌گردند. تب زرد، بیماری خواب و کوری رودخانه نیز بدین طریق منتقل می‌شوند. کمبود آب کافی برای مصارف بهداشت فردی در اغلب نقاط دنیا باعث بروز بیماری‌های پوستی مانند جرب، جذام یازیاپیان و بیماری‌های چشمی مانند تراخم و ورم ملتحمه می‌شود. آلودگی‌های محیطی در محیط‌های مرطوب بیشتر هستند و رطوبت، امکان رشد و تکثیر عوامل بیماری‌زا را افزایش می‌دهد. به‌طور کلی میکروارگانیزم‌ها در محیط‌های گرم و مرطوب بهتر رشد می‌کنند. آب استخرهای شنا، محل امنی برای انواع میکروب‌ها است. از این‌رو، همواره باید تحت کنترل بوده و به طور دایم، تصفیه و فیلتر شود.

بیماری‌های عفونی و غیرعفونی مرتبط با آب را اغلب به پنج گروه مهم به شرح ذیل تقسیم می‌کنند:

۱. **بیماری‌های آب‌آورد:** عامل بیماری‌زا در آب زندگی می‌کند و شخصی که این آب را می‌نوشد به بیماری مبتلا می‌شود. همانند: وبا، حصبه، هپاتیت عفونی و برخی از اسهال‌ها و اسهال خونی.

۲. **بیماری‌های آب‌شستی:** امکان انتقال این بیماری‌ها با افزایش حجم آب مصرفی برای مقاصد بهداشتی کاهش می‌یابد، فارغ از این‌که آب چه کیفیتی داشته باشد. همانند: اسهال و وبا. هم‌چنین آلودگی‌های پوستی و چشمی نظیر جرب و تراخم و تیفوس ناشی از شپش و تب راجعه که آن هم از طریق شپش منتقل می‌شود.

۳. **بیماری‌های آب‌پایه:** عامل بیماری‌زا بخشی از چرخه زندگی خود را در بدن حلزون آبزی یا حیوان آبزی دیگری می‌گذراند. ابتلا به این بیماری‌ها از طریق نفوذ عامل بیماری‌زا در پوست، در پی تماس بدن با آب

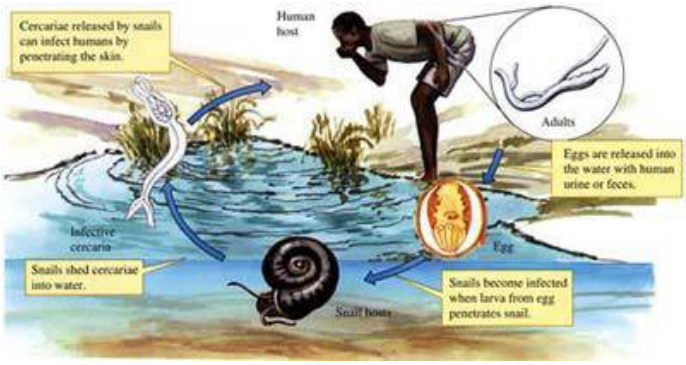
شیرین آلوده به آن صورت می‌گیرد. شدت بیماری به شمار تعداد کرم‌های بالغی بستگی دارد که شخص را بیمار میکنند. همانند: شیستوزوما و بیماری کرم گینه.

۴. **حشرات ناقل وابسته به آب:** بیماری‌هایی هستند که از طریق زاد و ولد حشرات در آب یا گزش حشرات در محیط‌های نزدیک به آب منتشر می‌شوند. همانند: مالاریا، تب زرد، کوری رودخانه‌ای، بیماری خواب (که توسط مگس تسه‌تسه منتقل می‌شود).

۵. **بیماری‌های ناشی از آلاینده‌های شیمیایی:** همانند نیترات‌ها، فلزات سنگین، آفت‌کش‌ها و ... .

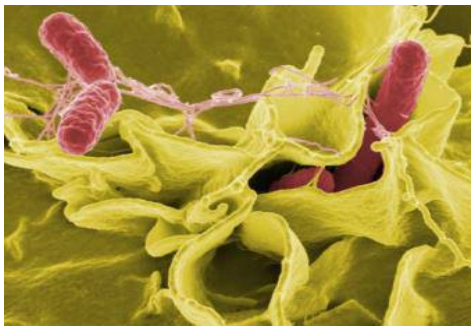
شکل ۸۶. دسترسی به آب سالم برای بهبود شرایط بهداشتی به خودی خود کافی نیست، مگر آن که با اقداماتی دیگر همراه باشد. تامین آب پاک باید با بهبود وضعیت دفع مدفوع و آموزش اصول بهداشتی همراه باشد تا این اطمینان ایجاد شود که آب در دسترس به صورتی بهداشتی مصرف می‌شود.

شکل ۸۷. بازی و تفریح کودکان در کانال‌های آبی آلوده و فاضلاب‌ها خطری بالقوه برای سلامتی آن‌ها است.



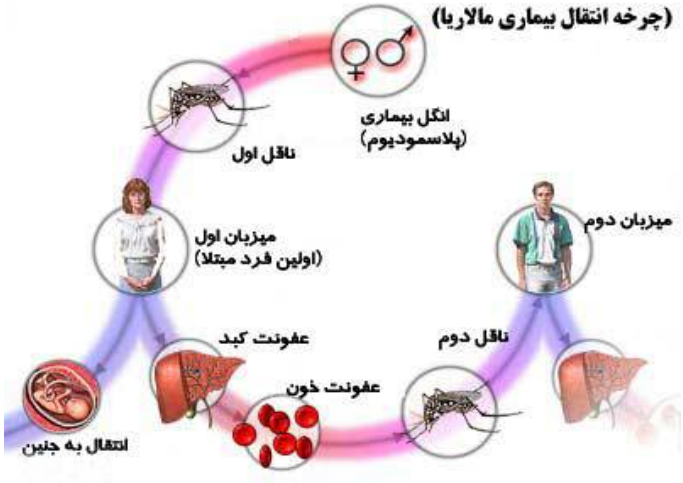
شکل ۸۸. چرخه بیماری شیستوزوما و انگل آن

توضیح شکل: کنترل بیماری شیستوزوما بسیار مشکل است. این بیماری کهن (که تخم انگل فسیل شده آن را در مومیایی‌های ۳۰۰۰ ساله مصری یافته‌اند) احتمالاً پس از مالاریا، مهمترین عامل مصیبت انسانی و زیان اقتصادی در مناطق گرمسیری است. از ۲۰ میلیون نفر مبتلا به این بیماری، هر ساله حدود ۲۰هزار نفر در سراسر جهان می‌میرند. حلزون که در بخشی از چرخه زندگی این انگل به عنوان میزبان آن عمل می‌کند، از طریق احداث کانال‌های آبرسانی به راحتی انتقال و گسترش می‌یابد.



شکل ۸۹. محیط‌های آبی آلوده؛ زمینه‌ساز بیماری حصبه هستند.

توضیح شکل: حصبه یا تب تیفوئید، یک بیماری عفونی است و در اثر میکروارگانیسمی به نام سالمونلا ایجاد می‌شود. افرادی که از آب‌های نامطمئن و غیر بهداشتی استفاده می‌کنند (آب‌هایی که با فاضلاب مخلوط شده باشد)، باعث ابتلای آن‌ها به حصبه خواهد شد.



شکل ۹۰. چرخه بیماری مالاریا و عامل ایجاد آن

توضیح شکل: جدی‌ترین بیماری وابسته به آب در مناطق گرمسیری، مالاریا است. برآورد می‌شود که سالانه حدود ۱ میلیون نفر از این بیماری رنج برده و جان می‌بازند. باتلاق‌ها، مرداب‌ها و آبگیرهای راکد محیط‌های زادآوری ایده‌آل برای پشه ناقل این بیماری (آنوفل ماده) هستند. استفاده از حشره‌کش‌های قوی نظیر د.د.ت برای از بین بردن این حشره باعث ایجاد پیامدهای منفی و زیان‌بار متعددی بر محیط‌زیست شده است. به طوری‌که سم د.د.ت که برای ریشه‌کنی مالاریا استفاده می‌شود و مخترع آن موفق به دریافت جایزه نوبل شیمی شده بود، امروزه به عنوان یک آفت‌کش منسوخ و ممنوعه شناخته می‌شود.

۳-۳-۲- آلودگی آب و فعالیت‌های ورزشی

خطرات ناشی از تماس با آب‌های آلوده به مواد ارگانیکی همانند فاضلاب‌ها، پسمانده‌خوارکی‌ها، غذاهای فاسد و فضولات حیوانی به خوبی برای ورزشکاران آشکار است. شنا کردن در این آب‌ها، خوردن تصادفی آن و تماس زخم‌ها و بریدگی‌های سطح بدن با آب‌ها از شایع‌ترین راه‌های ابتلا به انواع بیماری‌ها است. اکثر ورزشکاران می‌دانند که باید از شنا کردن و تماس با آب‌های آلوده خودداری کرده و فقط روزهایی که سطح آلودگی آن‌ها خطرناک نیست، از این آب‌ها استفاده کنند و در صورت ضرورت، باید نکات ایمنی و اقدامات احتیاطی مانند پوشیدن لباس مخصوص، استفاده از لوسیون‌های مخصوص و دوش گرفتن پس از شنا را رعایت کنند. در برخی موارد، تصمیم‌گیری در مورد قرار گرفتن در شرایط مضر و خطرناک مثلاً برگزاری مسابقات و انجام تمرینات در مناطق بسیار آلوده و یا آب‌های آلوده، به ورزشکاران تحمیل می‌شود. مسابقات جهانی و بازی‌های المپیک نیز بدون توجه به سلامت ورزشکاران در آب‌های آلوده‌ای نظیر بندر بارسلون، ریودوژانیرو و بوینوس‌ایرس برگزار می‌شود.

"می‌توانم فهرست ناتمامی از مسابقاتی را نام ببرم که در شرایطی برگزار می‌شوند که من آن را شرایط توهین‌آمیز و حقارت‌بار می‌نامم."

«کارول آن. آلی (Carol Anne Alie)، قهرمان کانادایی و باسابقه مسابقات جام جهانی در رشته قایق‌رانی با قایق بادی»

نمونه بارز آلودگی‌های تاثیرگذار بر ورزش، در مجاورت ایورکای کالیفرنیا مشاهده شده است. جایی که موج‌سواران اقیانوس‌پیما دریافتند آب‌های عاری از آلودگی منطقه‌ای که سال‌ها در آن به فعالیت مشغول بودند، به‌طور روزافزونی به وسیله مواد سمی کارخانه‌های کاغذسازی *سیمپسون* و *لوییزیانا پاسیفیک* آلوده می‌شوند. این موج‌سواران که به درد و خارش پوست دچار شده بودند، کارخانه‌های فوق را به بیش از ۴۰ هزار مورد نقض "قانون آب‌های پاک" متهم کردند. معترضان که موفق شدند رای صادره را به نفع خود تغییر دهند، نشان دادند که چگونه علاقه‌مندان به ورزش می‌توانند برای داشتن یک محیط‌زیست پاک در احقاق حقوق خود بکوشند.

در برخی از رشته‌های ورزشی که به طور مستقیم با آب در ارتباط هستند، پیامدهای آلودگی آب کاملاً مشهود است. بنابراین، ورزشکاران این قبیل از رشته‌های ورزشی همانند شنا، موج‌سواری، قایق‌رانی، غواصی و ... بیش از سایرین نسبت به آن حساس بوده و واکنش نشان می‌دهند.

کمپین "موج‌سواران علیه فاضلاب[1]" به مدت ۳ دهه به روی آلودگی اکوسیستم‌های‌آبی در بریتانیا فعالیت می‌کند.

اعضای این کمپین، که عمدتاً از قهرمانان این رشته ورزشی هستند، مرتباً آلودگی‌های ناشی از فاضلاب را در رودخانه‌ها و سایر پهنه‌های آبی بررسی و گزارش می‌کنند.

براساس گزارش‌های اعلام شده از سوی این گروه، بیش از ۸۰ درصد از آلودگی ناشی از فاضلاب در تفرجگاه‌های ساحلی در حدفاصل ماه‌های اکتبر تا می رخ داده است. یعنی همان زمانی که بخش زیادی از مردم در تفرجگاه‌های طبیعی حضور داشته‌اند.

شکل ۹۱. کمپین "غواصی برای آلودگی آب" توسط داوطلبان و فعالان و با هدف پاکسازی بستر دریاها از انواع پسماندها شکل گرفته است.

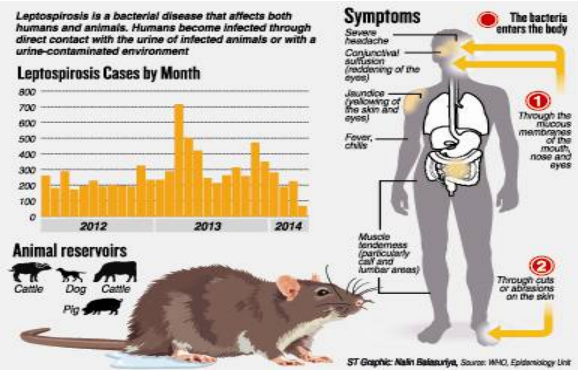
1-Surfers Against Sewage (SAS)

در سال ۱۹۹۸

حدود ۹۰ نفر از ورزشکاران شرکت کننده در مسابقات شنا و دوچرخه‌سواری در دریاچه اسپرینگ فیلد در آمریکا دچار نوعی تب و لرز به نام «لپتوس پیروسیس» شدند. علت این بیماری، نوعی باکتری به نام "لپتوسپیرا" است که ابتدا حیوانات را آلوده می‌سازد و سپس از راه ادرار حیوان مبتلا، آلودگی به آب منتقل می‌شود.

عامل این بیماری، بخشی از چرخه زندگی خود را در بدن موش‌های صحرایی می‌گذراند.

۲۳ نفر به علت ابتلا به اسهال و درد شدید در بیمارستان بستری شدند.



یکی از ملاحظات مهم در برگزاری مسابقات ورزشی و یا فعالیت‌های تفرجی در آب‌های باز (اکوسیستم‌های طبیعی)، ارزیابی و سنجش دقیق کیفیت آب مکان مورد نظر می‌باشد. آب‌های باز به عنوان مکان‌هایی که امکان کنترل و نظارت بر آن‌ها کم‌تر است، می‌توانند پذیرای انواع آلاینده‌های شیمیایی و یا بیولوژیکی باشند.

یکی از عجیب‌ترین موارد مربوط به آلودگی آب در رویدادهای ورزشی، مربوط به المپیک ریو ۲۰۱۶ می‌باشد. اکوسیستم آبی که برای برگزاری ورزش‌های آبی در نظر گرفته شده بود، دچار آلودگی شدیدی بود، به‌نحوی که نگرانی‌های جدی سازمان‌های بین‌المللی و حتی ورزشکاران را برانگیخته بود.

شکل ۹۲. خلیج گانابارا که شهر ریودوژانیرو در ساحل آن قرار گرفته مکان برگزاری ورزش‌های آبی المپیک ریو ۲۰۱۶ بود. آلودگی آبی در این منطقه به‌حدی بود که به ورزشکاران توصیه شد به هیچ وجه سر خود را داخل آب نبرند.

مدتی پیش از بازی‌های المپیک، در جریان یک مسابقه تمرینی یکی از پاروزنان ایالات متحده به‌دلیل قایقرانی در رودخانه‌ای در ریودوژانیرو به خاطر آلوده شدن بدن توسط باکتری‌های گوشتخوار MRSA که از طریق فاضلاب شهری وارد جریان رودخانه شده بودند، تحت درمان قرار گرفت.

سازمان بهداشت جهانی به کمیته بین‌المللی المپیک و همچنین مسئولان برگزاری بازی‌ها توصیه کرد که زنان باردار در این رویداد شرکت نکنند.

شکل ۹۳. چند نمونه از کاریکاتورهایی که در ارتباط با آلودگی بی‌توجهی مسیولان برگزاری المپیک ریو نسبت به شیوع ویروس زیکا طراحی و منتشر شده بود.

محققان دانشگاه فیلادلفیا برای محافظت از ورزشکاران حاضر در المپیک ریو، به‌ویژه در رشته قایقرانی، با استفاده از آخرین فناوری‌ها در حوزه نساجی نوعی لباس منحصربه‌فرد تولید کردند. این لباس دارای خواص ضدمیکروبی است و می‌تواند از زنان در مقابل عفونت‌های باکتریایی، نیش حشرات و پشه‌های ناقل انواع بیماری‌ها و نیز بیماری‌های ناشی از فاضلاب‌های انسانی و صنعتی تا حد زیادی محافظت کند.

در ساخت این لباس که به سرعت آب را از روی بدن ورزشکار دفع می‌کند، از پیشرفته‌ترین دستاوردهای حوزه نساجی و صنایع الیاف استفاده شده است. این لباس، فاقد هرگونه وسیله الکترونیکی بوده و امنیت مسابقات و عدم تقلب در انتقال داده‌ها را رعایت می‌کند.

■ آلودگی آب استخرها

در یک نگاه فراگیر و بر خلاف تصور رایج، شناگران مهم‌ترین عامل تقلیل کیفیت آب استخرهای شنا محسوب می‌شوند که از طریق آلاینده‌های فیزیکی، شیمیایی و میکروبی گوناگون همچون ادرار، عرق بدن، ترشحات بینی و گلو، پماد، کرم و فرآورده‌های آرایشی، زایده‌های پوست و مو و ... به همراه طیف وسیعی از انواع میکروب‌های مدفوعی، نزول کیفیت آب استخر را سبب می‌شوند. از نظر کمی، هر شناگر به‌طور متوسط ۵۰–۳۰ میلی لیتر ادرار و ۳ گرم ماده آلی که ۱/۱ – ۰/۸ گرم آن به صورت کربن آلی قابل جذب است، به آب استخر اضافه می‌کند. وارد شدن شناگران به استخر بدون دوش گرفتن گاهی تا پنجاه درصد بار آلودگی استخر را افزایش می‌دهد.

علاوه بر آن کیفیت اولیه آب ورودی و یا آب بازچرخانی شده نیز در میزان و شدت آلودگی و یا تقلیل آن بسیار مهم است و به همین دلیل است که سنجش و کنترل کیفیت استخرهای شنا در جذب شناگران حائز اهمیت است.

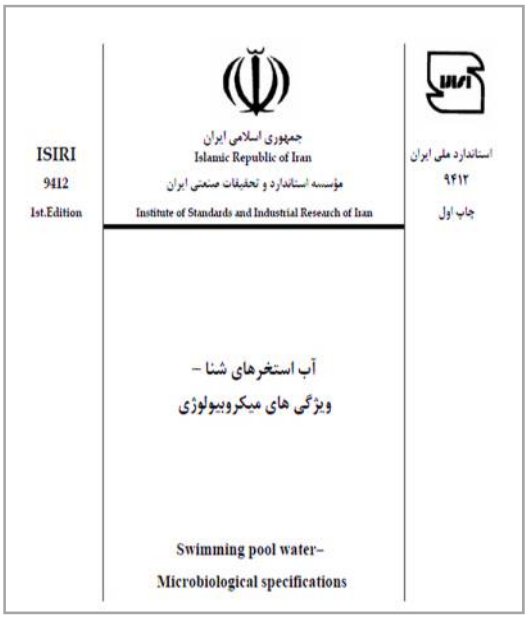
استخرهای شنا و تفرجگاه‌های آبی، به‌وسیله عواملی چون زباله، گردوخاک، مواد شیمیایی، میکروارگانیزم‌ها و سایر مواد آلوده می‌شوند. میکروارگانیزم‌ها می‌توانند باعث بیماری‌های باکتریایی یا عفونی شوند. برای جلوگیری از انتقال بیماری و عفونت باید مواد شیمیایی به آب افزوده شود تا میکروارگانیزم‌های آب را از بین برده و آلودگی‌ها را بدون آن که به شناگران آسیبی برساند نابود کند. ضدعفونی کننده‌های شیمیایی معمولاً حاوی کلر یا برم هستند، زیرا مؤثرترین مواد شیمیایی هستند که می‌توانند به شکل ایمن در استخرهای شنا مورد استفاده قرار گیرند.

پیشگیری از آلودگی و بیماری در استخرهای شنا

- آب استخر باید به‌طور مداوم تصفیه و گندزدایی شود.
- از پذیرش مراجعان بیش از حد ظرفیت استخر جلوگیری شود.
- اطراف استخر، رختکن و دوش‌ها به‌طور دایم نظافت و ضدعفونی شود.
- از ورود شناگران مبتلا به سرماخوردگی، بیماری‌های پوستی، التهاب چشم‌ها یا هر عفونت دیگری که سایر شناگران را در معرض خطر قرار می‌دهد جلوگیری شود.
- کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب استخر به‌طور مداوم آزمایش شود.
- برای بازدیدکنندگان، درب ورودی و خروجی جدا در نظر گرفته شود.
- شناگران قبل از ورود به استخر دوش بگیرند و پس از خروج نیز بدن خود را با مواد شوینده خوب بشویند.

شکل ۹۴. بیماری پای ورزشکار

توضیح شکل: عفونت قارچی پای ورزشکار که تینئاپدیس نیز نامیده می‌شود، یک عفونت قارچی مُسری است که به پوست پا لطمه می‌زند. عفونت قارچی پای ورزشکار می‌تواند به ناخن انگشتان پا و دست‌ها گسترش پیدا کند. این عفونت قارچی به این دلیل پای ورزشکار نامیده می‌شود که در میان این گروه از مردم شایع است.



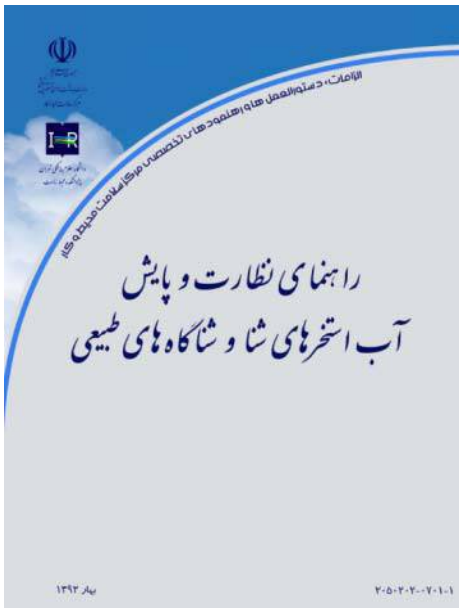
ISIRI
9412
Ist.Edition

جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Institute of Standards and Industrial Research of Iran

استاندارد ملی ایران
۹۴۱۲
چاپ اول

آب استخرهای شنا –
ویژگی های میکروبیولوژی

Swimming pool water–
Microbiological specifications



الزامات، دستورالعمل ها و راهنمودهای تخصصی برای سلامت محیط و کار

راهنمای نظارت و پایش
آب استخرهای شنا و شناگاه‌های طبیعی

بهار ۱۳۹۳

۲۰۵۰۲۰۲۰۰۷۰۱۰۱

شکل ۹۵. نمونه‌ای از دستورالعمل‌ها و آیین نامه های بهداشتی و محیط زیستی برای استخرها و شناگاه‌های طبیعی

۳-۴- آلودگی پسماند

۳-۴-۱- مبانی و دانستنی‌های پسماند

پسماند به مواد زائدی که در اثر فعالیت‌های گوناگون انسانی تولید می‌شود و از نظر تولیدکننده قابل مصرف نمی‌باشد، اطلاق می‌شود. پسماند شامل توده بسیار گوناگونی از مواد دور ریخته شده توسط جوامع شهری و نیز تجمع زائدات حاصل از فعالیت‌های کشاورزی، صنعتی، معدنی و غیره می‌باشد. بر اساس تعریف ارایه شده از سوی آژانس محیط زیست ایالات متحده آمریکا (EPA[1])، پسماند شهری عبارت است از پسماندهای تولید شده از منابع مسکونی، تجاری و موسساتی مانند ادارات دولتی، مدارس و غیره که باید جمع‌آوری شوند. در واقع، پسماند شامل هر ماده‌ای است که وارد سیستم مدیریت پسماند می‌شود.

بر اساس قانون مدیریت پسماندها که در سال ۱۳۸۳ در ایران به تصویب رسیده است، پسماند به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می‌شود که به طور مستقیم یا غیرمستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می‌شود.

مواد زائد جامد؛ به تمامی موادی اشاره دارد که به شکل جامد در اثر فعالیت‌های روزمره انسان و سایر جنبه‌های زندگی تولید و وارد محیط زیست می‌شوند. هر چیزی که در طی یک فرآیند، مورد استفاده دیگری نداشته باشد به عنوان ماده زائد در آن فرآیند تلقی می‌شود. این ماده زائد می‌تواند برای سایر فرآیندها مفید بوده و حتی می‌تواند ماده خام به شمار رود. در واقع، ماده زائد؛ یک منبع است که در جای درست خود قرار ندارد. زمانی که این منبع نسبتاً جامد باشد، به عنوان ماده زائد جامد شناخته می‌شود. واژه زائد در ادبیات مدیریت مواد زائد به معنای ماده بلااستفاده، نامطلوب و دورانداخته شده است. بر اساس تعریف سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD)، پسماند عبارت است از مواد اجتناب‌ناپذیر ناشی از فعالیت‌های انسانی که در حال حاضر و در آینده نزدیک نیازی به آن نیست و پردازش و یا دفع آن ضروری است.

برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP)، پسماند را این گونه تعریف می‌کند: اشیایی که مالکان‌شان آن‌ها را نمی‌خواهند، یا نیازی به آن‌ها ندارند، یا از آن‌ها استفاده نمی‌کنند و به پردازش و یا دفع نیاز دارند.

امروزه پسماند یکی از بزرگ‌ترین معضلات محیط زیستی و بهداشتی جهان است. رشد جمعیت و صنعتی شدن کلان‌شهرها اصلی‌ترین عامل تولید فراوان پسماند است. روزانه بیش از ۵/۳ میلیون تن زباله در جهان تولید می‌شود و ایرانی‌ها با میانگین سرانه ۷۰۰ گرم، روزانه ۴۰ هزار تن زباله تولید می‌کنند که این میزان ۲ برابر استاندارد جهانی است. سالانه ۳۳ میلیون تن زباله در نیویورک تولید می‌شود، این شهر، به‌صورت متوسط ۲ برابر سایر شهرهای جهان زباله تولید می‌کند. مکزیکوسیتی با تولید ۱۲ میلیون تن زباله در سال، پس از نیویورک، بیشترین میزان زباله را تولید می‌کند. سومین تولیدکننده بزرگ زباله در میان ابرشهرها، توکیو است. این شهر نسبت به مکزیکوسیتی بیش از ۵۰ درصد سکنه دارد، اما اندکی کمتر از مکزیکوسیتی و حدود ۱۱ میلیون تن زباله تولید می‌کند. سرانه تولید پسماند در شبانه‌روز در

1 - Environmental Protection Agency

استان تهران به ازای هر نفر ۷۵۰ تا ۸۰۰ گرم است که این میزان در کشورهای اروپایی ۳۰۰ تا ۳۵۰ گرم است. در واقع، هر شهروند تهرانی در هر سال تقریباً ۵ برابر وزن خود زباله تولید می‌کند.

روزانه در جهان حدود ۴ میلیون تن زباله تولید می‌شود که زباله‌های پلاستیکی بخش عمده‌ای از این زباله‌ها را تشکیل می‌دهند. امروزه، زباله‌های پلاستیکی معضل بزرگی برای محیط زیست به‌شمار می‌آید. سالانه بیش از ۴ میلیارد کیسه پلاستیکی در طبیعت رها می‌شود.

۳-۴-۲- پیامدهای بهداشتی و محیط‌زیستی پسماند

یکی از ویژگی‌های اصلی مواد زائد خطرناک، سمی بودن و اثر این مواد بر انسان‌ها و سایر موجودات زنده است. میزان ورود مواد شیمیایی به بدن و چگونگی در معرض قرار گرفتن فرد با آن، از جمله مهم‌ترین موارد در خصوص اثر یک ماده شیمیایی بر انسان می‌باشد. مواد شیمیایی می‌توانند به روش‌های گوناگون از جمله ورود از راه دستگاه تنفسی، ورود از راه دستگاه گوارشی و تماس پوستی بدن انسان را تحت تاثیر قرار دهند. برای ایجاد اثرات سمی، ضروری است که ماده شیمیایی و یا محصولات ناشی از نقل و انتقالات بیولوژیکی آن، در غلظت و زمان مشخصی به نقاط بحرانی بدن (عضوهای خاصی در بدن) برسند. پس از ورود ماده سمی به جریان خون امکان راه‌یابی آن به قسمت‌های مختلف بدن فراهم می‌شود. به‌طور مثال مواد آلی کلره نظیر PCB (پلی‌کلرو بی‌فنیل‌ها) در چربی‌ها تجمع می‌یابند. سرب، فلوراید و رادیوم در استخوان تجمع می‌یابند. پلاسمای خون برای ترکیباتی همانند یون جیوه که با پروتئین خون ترکیب می‌شود، محل تجمع می‌باشد و کادمیوم در کلیه و ید در غده تیروئید تجمع می‌یابد.

برخی از مواد شیمیایی سرطان‌زا هستند. در حدود ۵۰ ترکیب وجود دارد که دلایل کافی در خصوص سرطان‌زا بودن آن‌ها در دسترس است. از جمله این ترکیبات می‌توان به آرسنیک، آزبست، بنزن، بنزیدین، بیس‌کلرو اتیل اتر، کروم شش ظرفیتی، نفتیل آمین، نیکل، وینیل کلراید، رادون ۲۲۲ و رادیوم ۲۲۶ اشاره کرد.

در مورد برخی از مواد مانند بسیاری از مواد آلی و فلزات سنگین حتی ورود غلظت‌های کم آن‌ها به آب نیز باعث تجمع مواد مورد نظر در زنجیره غذایی شده که در نهایت به انسان منتقل می‌شوند. لازم به ذکر است که بسیاری از مواد زائد خطرناک علاوه بر ایجاد سرطان، باعث ایجاد اثرات سوء بر نسل‌های بعدی بشر و سایر موجودات نیز خواهند شد.

مواد تشکیل دهنده زباله‌های بیمارستانی قادرند تمامی ویروس‌ها را با خود منتقل کنند. مدت فعالیت ویروس‌ها در زباله بیمارستانی به طور معمول ۵ تا ۸ روز برآورد شده است. در میان بیماری‌های ویروسی موجود در زباله‌های بیمارستانی، می‌توان به ویروس‌های خطرناکی چون ایدز، هپاتیت B و مننژیت اشاره کرد که هر سه برای انسان خطرناک و کشنده است.

مواد زائد، پتانسیل ایجاد اثرات جدی را بر روی محیط زیست دارند، این امر می‌تواند منجر به آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، آلودگی خاک و همچنین، تأثیر منفی بر روی کیفیت هوا شود. در حقیقت مشکل مواد زائد از سه جنبه بهداشتی، اقتصادی و زیباشناسی اهمیت دارد.

شکل ۹۶. رهاسازی زباله در اکوسیستم‌های طبیعی کشور و دفن غیراصولی و غیربهداشتی زباله

شکل ۹۷. دفع و رهاسازی غیر بهداشتی زباله در جنگل-های کلاردشت

آلودگی خاک به دلیل دفن زباله در مناطق جنگلی حاشیه جاده کلاردشت به عباس‌آباد یکی از موارد دلخراش آلودگی محیط زیست در نواحی بکر ایران است. شیرابه های انباشت زباله در دل جنگل و مراتع در این ناحیه در حال خشکاندن گونه‌های کمیاب جنگلی و گیاهی و آلودگی شدید خاک است.

دفع مواد زائد در کانال‌های روباز و آب‌روهای موجود سبب انسداد آن‌ها، ایجاد سیل‌آب و در نتیجه انتشار بیشتر آلودگی‌ها می‌شود. تمام مواد زائد شهری و روستایی آلوده به انواع میکروارگانیزم‌ها می‌باشند و می‌توانند منابع آب را آلوده نمایند.

شیرابه زباله در هر ۱۰۰ میلی‌لیتر، در حدود $۱۰^{۸}$ کلی‌فرم دارد که می‌تواند حجم زیادی از آب را آلوده کند. ورود سموم دفع آفات، کودهای شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی، فلزات سنگین نظیر جیوه، کروم، کادمیوم، آرسنیک، سرب و غیره می‌توانند وارد منابع آب شوند که خطرات بسیار جدی و شدیدی برای انسان و دیگر موجودات در بر خواهد داشت.

شکل ۹۸. در برخی از نقاط بنگلادش وجود زباله در آب آن‌قدر عادی و طبیعی است که ساکنین اطراف بی‌توجه به خطرات بر روی زباله‌ها شنا می‌کنند.

تلنبار کردن مواد زائد در فضای آزاد به ویژه در فصول گرم سال و غالب شدن شرایط بی‌هوازی در اعماق این مواد، منجر به تولید گازهای مختلف از جمله منواکسید کربن، کربن دی‌اکسید، سولفید هیدروژن و متان می‌شود که سبب ایجاد بوهای نامطبوع می‌شوند.

در اثر سوزاندن لاستیک‌ها، ترکیبات متعددی از آلاینده‌ها حاصل می‌شود که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به اکسیدهای گوگرد (SO_X)، اکسیدهای نیتروژن (NO_X)، منواکسید کربن (CO)، هیدروکربن‌های فرار (VOC_S)، دی‌اکسین‌ها، فوران‌ها، فلزات سنگین و ... اشاره کرد.

زباله دریایی عبارت است از: هر گونه ماده جامد پایدار تولید یا فرآوری شده که در محیط زیست ساحلی یا دریایی دور ریخته شده، رها شده و یا دفع شده است. تمام دریاها و اقیانوس‌های جهان با مشکل انباشت مواجه هستند. حدود ۲۰ درصد از این زباله‌ها از خشکی وارد دریا شده و بقیه به‌طور مستقیم به دریا می‌ریزند.

شکل ۹۹. میزان پایداری انواع پسماند در محیط
(پلاستیک، بیشترین پایداری و پسمانده غذایی، کمترین میزان پایداری را دارند)

امروزه، زباله‌ها در مساحتی بیش از میلیون‌ها کیلومتر در آب‌های آزاد پراکنده شده و بعضی از آن‌ها توسط عوامل محیطی به ذرات ریزی به اندازه دانه‌های برنج تبدیل شده‌اند. مراکز علمی پیش‌بینی کرده‌اند در صورت ادامه روند آلوده کردن آب‌های جهان، تا سال ۲۰۵۰ میلادی، میزان زباله در دریاها و اقیانوس‌ها از ماهی‌ها بیشتر می‌شود.

در گذشته در شرق آمریکا، زباله‌ها را با قایق به مناطق باز اقیانوس اطلس می‌بردند و در وسط آب رها می‌کردند به طوری که در تابستان ۱۹۹۸ حجم زیادی از آن زباله‌ها به ساحل برگشت پیدا کرد. پس از آن بود که با تصویب قانونی ریختن هر گونه زباله به داخل اقیانوس ممنوع شد.

شکل ۱۰۰. ساحل آلوده به پسماند در شمال کشور؛ گردشگری با چاشنی زباله

شکل ۱۰۱. ساحل پاکیزه در دبی، امارات متحده عربی

شکل ۱۰۲. ساحل زیبا و عاری از زباله در کشور ترکیه

بسیاری از زباله‌های دریایی از آب‌های داخلی و نواحی ساحلی سرچشمه می‌گیرند و از طریق باد، آب و یا باران به آب دریاها یا اقیانوس‌ها راه می‌یابند. پسماندهایی که از خشکی سرچشمه می‌گیرند، به‌طور معمول شامل پسماندهایی است که گردشگران و بازدیدکنندگان در سواحل رها می‌کنند. علاوه بر این، پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی نیز از دیگر منابع تولید آلودگی به شمار می‌رود. حدوداً ۶۰ تا ۸۰ درصد از زباله‌هایی که در دریا یافت می‌شود، از جنس پلاستیک است و از خشکی منشاء می‌گیرد. با شروع تولید انبوه پلاستیک‌ها از دهه ۱۹۵۰ بخش فزاینده‌ای از زباله‌های دریایی را مواد پلاستیکی تشکیل می‌دهند. این میزان پسماند دریایی نتیجه فعالیت‌های انسانی در خشکی و دریاست.

حقایقی درباره کیسه‌های پلاستیکی

- سالانه حدود ۳۸۰ میلیارد قطعه کیسه پلاستیکی در ایالات متحده آمریکا مصرف می‌شود و سهم هر شهروند آمریکایی سالانه ۱۲۰۰ کیسه پلاستیکی است که برای تولید این میزان پلاستیک دست‌کم ۱۲ میلیون بشکه نفت لازم است.
- تنها ۱ تا ۲ درصد کیسه‌های پلاستیکی تولید شده در آمریکا بازیافت می‌شوند.
- بر اثر آلودگی حاصل از کیسه‌های پلاستیکی، سالانه هزاران جانور آبزی و بیش از یک میلیون پرنده در جهان تلف می‌شوند.
- برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، برآورد کرده است در هر ۱/۶ کیلومترمربع از اقیانوس‌ها، ۴۶ هزار قطعه زباله پلاستیکی شناور وجود دارد.
- وقتی کیسه‌های پلاستیکی در معرض نور آفتاب قرار می‌گیرند، پلاستیک موجود در آن‌ها هرگز از بین نرفته و ذرات سمی آزاد شده از آن‌ها وارد زنجیره غذایی می‌شود.
- بیشتر کیسه‌های پلاستیکی برای تجزیه کامل به ۱۰۰۰ سال زمان نیاز دارند و عمر آن‌ها بیش از ۱۰ برابر عمر انسان است.
- طبق گزارش کمیسیون اروپا (۲۰۱۹ میلادی)، استفاده از پلاستیک طی ۵۰ سال اخیر به اوج رسیده و تولید جهانی آن در هر سال از ۱/۵ میلیون تن در سال ۱۹۵۰ میلادی به ۲۴۵ میلیون تن در سال ۲۰۰۸ میلادی رسیده است.

وقتی کیسه‌های پلاستیکی به اقیانوس‌ها راه می‌یابند، می‌توانند اثرات زیان‌باری بر حیات وحش داشته باشند. کیسه‌های پلاستیکی می‌توانند به دور حیوانات پیچیده و آن‌ها را از بین ببرند. علاوه بر این، لاک‌پشت‌های دریایی، پرندگان و پستانداران دریایی اشتباهاً کیسه‌های پلاستیکی را به جای غذا می‌خورند. به ویژه لاک‌پشت‌های پشت چرمی که از برخی گونه‌های عروس دریایی تغذیه می‌کنند. متأسفانه کیسه‌های پلاستیکی درون آب شبیه عروس‌های دریایی هستند و تعداد زیادی از لاک‌پشت‌های پشت چرمی در اثر تغذیه از کیسه پلاستیکی آسیب دیده یا کشته شده‌اند. در یک بررسی در خصوص علل مرگ و میر لاک‌پشت‌های پشت چرمی، مشخص شده که ۳۴درصد از آن‌ها در سیستم گوارشی خود پلاستیک داشته‌اند.

امروزه روشن شده است که شمار زیادی از بیماری‌های واگیردار و بیماری‌های ناشی از آب به دلیل اقدامات ضعیف جمع‌آوری و دفع زباله انتشار می‌یابند. دفع غیربهداشتی مواد زائد موجب افزایش حشرات و در نتیجه انتقال و انتشار

بیماری‌های مختلف می‌شود. معمولاً حشراتی نظیر مگس، سوسک و پشه خاکی به سرعت جلب مواد زائد شده و در آن تکثیر و پرورش می‌یابند.

- مگس: مگس اصولاً در محل‌های آلوده زندگی می‌کند و در قسمت‌های مرطوب تخم‌گذاری کرده، از مواد فاسد تغذیه می‌کند. بیش از ۱۰۰ نوع عامل بیماری‌زا از بدن مگس خانگی جدا شده است. مگس‌ها می‌توانند در انتقال ویروس‌ها، باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ها و تخم کرم‌های پارازیت نقش داشته باشند. انتقال مکانیکی عوامل بیماری‌زایی نظیر فلج اطفال، تراخم، انواع هپاتیت‌های بیماری‌زا، حصبه، وبا، شیگلوزیس، سالمونلوزیس، شبه حصبه، سل، جذام، سیاه زخم، ژیاردیازیس، اسهال آمیبی، تنیازیس، انکیلوستومیازیس، انتروبیازیس، آسکاریازیس و غیره گزارش شده است. جمع‌آوری و دفع بهداشتی مواد زائد به عنوان رضایت‌بخش‌ترین راه جلوگیری از تکثیر مگس مورد توجه است و تا ۹۰ درصد در کاهش این حشره مؤثر می‌باشد.
- سوسک: این حشره نیز در محیط‌های آلوده، ساختمان‌های غیربهداشتی و محل‌های آلوده زندگی می‌کند و از مواد متنوعی نظیر مواد غذایی، فضولات انسانی و دامی، زباله و غیره تغذیه می‌کند. به دلیل همین عادت‌های غیربهداشتی و همچنین مودار بودن پاها، در انتقال عوامل بیماری‌زای مختلف نقش دارد. سوسک‌ها به طور طبیعی به توکسوپلاسما آلوده‌اند.
- پشه خاکی: این حشره نیز در مناطقی که زباله در آن پراکنده است به وفور یافت می‌شود و ناقل بیماری سالک یا لیشمانیوز می‌باشد. طبق بررسی‌های انجام شده در مناطقی که زباله و فضولات دیگر به صورت غیربهداشتی پراکنده بوده و سگ‌های بدون صاحب در تماس با مواد زائد بوده‌اند، بیماری سالک به شدت شیوع داشته و پس از کنترل مواد زائد، بیماری به سرعت کاهش یافته است.

دفع غیربهداشتی مواد زائد موجب جلب جوندگان مختلف به ویژه موش‌های خانگی و موش‌های صحرایی می‌شود. موش برای تولیدمثل به سه عامل غذا، آب و پناهگاه نیاز دارد که هر سه عامل در زباله‌های انباشته شده در محیط قابل دسترس می‌باشند. جوندگان علاوه بر زیان‌های اقتصادی ناشی از جویدن مواد و وسایل و خسارت به مزارع و انبارهای مواد غذایی به عنوان ناقل و مخزن بعضی از بیماری‌ها محسوب می‌شوند. مهم‌ترین بیماری‌هایی که موش در انتقال آن‌ها نقش دارد، عبارتند از: مسمومیت غذایی سالمونلایی، طاعون، لپتوسپیروز، تب ناشی از گاز گرفتگی موش (سودوکو)، تب راجعه آندمیک، تریشینوز، تیفوس موشی، تب هموراژیک و غیره. روشن است که بهسازی محیط به خصوص کنترل مواد زائد همراه با روش‌های دیگر مبارزه فیزیکی و شیمیایی، جوندگان را از دسترسی به نیازهای اساسی خود محروم و آن‌ها را کنترل می‌کند.

۳-۴-۳- پسماند و فعالیت‌های ورزشی

گاهی مواقع و در هنگام برگزاری رویدادهای ورزشی، انواع گوناگون پسماند، در مقادیر فراوان، تولید می‌شود:

- پسماند عادی مربوط به رویداد ورزشی، ناشی از تغذیه (ظروف یک‌بار مصرف) یا مربوط به اسکان؛
- پسماند صنعتی یا خطرناک ناشی از فعالیت‌های خاص (مانند محصولات به‌کار رفته در تعمیر و نگهداری و همچنین حمل و نقل) که نیازمند فرآیند تصفیه خاصی هستند.

شکل ۱۰۳. مواد زاید جامد را در تمام نقاط کره زمین می‌توان یافت. متاسفانه تولید و رهاسازی پسماند در محیط‌های ورزشی (استادیوم‌ها و اکوسیستم‌های طبیعی) مشکلی فراگیر است.

شکل ۱۰۴. تلنبار زباله در مسیر کوهنوردی و همچنین رهاسازی پسماند در رودخانه (منطقه درکه)

شکل ۱۰۵. رهاسازی زباله توسط تماشاگران در استادیوم‌های ورزشی سبب وارد آمدن خسارت به تاسیسات و تجهیزات و همچنین صرف هزینه زیاد برای پاکسازی محیط شود.

سازمان‌های ورزشی باید ضایعات و زباله‌های ناشی از مصرف مواد را با صرف حداقل هزینه‌های مالی و محیطزیستی دفع و نابود کنند. گاهی نیز این موارد مورد استفاده مجدد قرار گرفته و یا بازیافت می‌شوند و یا به دلالان و واسطه‌هایی فروخته می‌شوند که این مواد برای آن‌ها منابع ارزشمندی هستند. به‌طور مثال:

- برنامه‌ریزان بازی‌های المپیک آتلانتا، بتن لازم برای زیرساخت پارکینگ استادیوم تازه‌ساخت تورنر فیلد[1] را از نخاله‌ها و ضایعات استادیوم تخریب شده فالتون کانتی[2] تامین کردند. همچنین، زمانی که پس از اتمام بازی‌ها استادیوم مذکور برای انجام بازی‌های بیسبال در نظر گرفته شد، تعدادی از صندلی‌ها به‌طور موقت به دبیرستان‌های منطقه انتقال داده شد تا مورد استفاده دانش‌آموزان قرار گیرد.

1 - Turner Field
2 - Fulton County

- صاحبان بسیاری از زمین‌های گلف، از ترکیب علف‌های چیده شده زمین و دیگر مواد ارگانیکی حاصل از زباله آشپزخانه‌ها به دو هدف صرفه‌جویی در هزینه‌ها و غنی‌سازی خاک دست یافتند. استفاده از این ماده نه‌تنها شیوه‌ای به‌صرفه و اقتصادی، بلکه جایگزینی ارزشمند برای کودهای تجاری بود.
- در بازی‌های المپیک سیدنی، از مواد بازیافتی استفاده بسیار خوبی شد. از قبیل: حدود ۹۸ درصد مواد بازیافتی در ساخت سالن سوپر دام سیدنی[1]، ۸۷ درصد آن در مرکز بین‌المللی تیراندازی سیدنی، ۹۴ درصد توسط دونس گری ولودروم[2]، ۹۲ درصد در دهکده ورزشکاران و ۷۰ درصد در استادیوم المپیک.

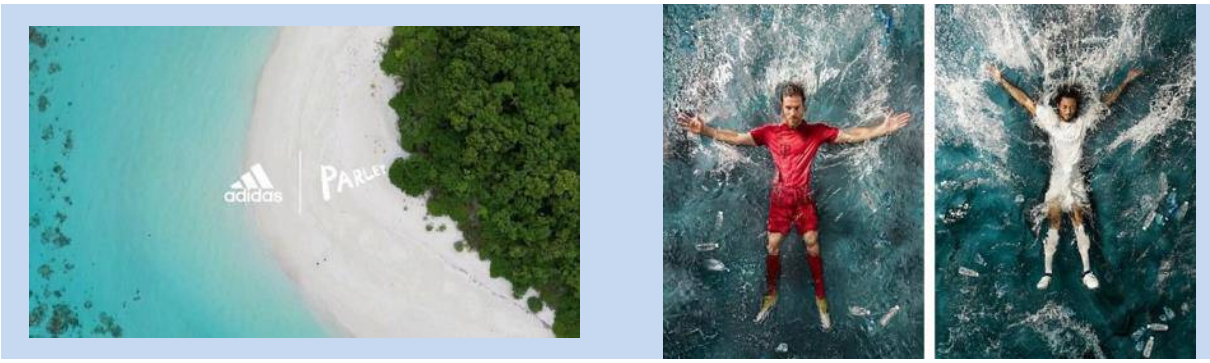
شکل ۱۰۶. در سراسر جهان، کمپین‌های گوناگونی از ورزشکاران و علاقه‌مندان برای پاکسازی اکوسیستم‌های دریایی و خشکی از پسماند تشکیل شده است (کمپین غواصی برای پاکسازی آب‌ها)

شرکت آدیداس با همکاری شرکت پارلی، در یک طرح مبتکرانه، اقدام به تولید کفش‌های ورزشی از پلاستیک‌های بازیافتی جمع‌آوری شده از اقیانوس‌ها کرده است.

آدیداس و پارلی در روز جهانی اقیانوس‌ها مورخ ۸ ژوئن (۱۹ خرداد) تعداد ۵۰ جفت کفشی را که برای ساخت آن‌ها صرفاً از بقایای پلاستیک‌های اقیانوسی استفاده شده بود، به بازار عرضه کردند. کسانی که تمایل داشتند، یک جفت از

1 - Sydney Super Dome
2 - Dunc Grey Velodrome

این کفش‌ها را داشته باشند، باید در یک مسابقه اینستاگرامی شرکت می‌کردند و در آن یک ویدیو که تعهد آن‌ها را نسبت به توقف مصرف عناصر پلاستیکی دست اول نشان می‌داد، به اشتراک می‌گذاشتند. آدیداس در سال ۲۰۱۸ و به‌وسیله ۱۱ میلیون بطری، دست‌کم ۱ میلیون جفت کفش ورزشی روانه بازار کرد. برای این طرح عظیم، آن‌ها از تورهای ماهیگیری مستعمل که در بستر دریاها رها شده بودند و همچنین زباله‌های پلاستیکی استفاده کردند.



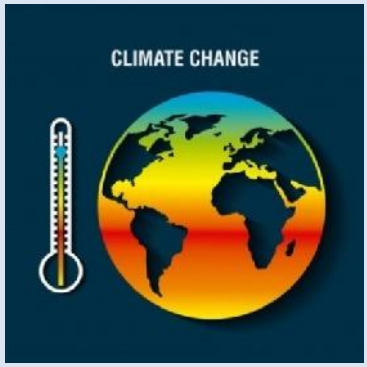
شکل ۱۰۷. طراحی و تولید لباس باشگاه ریال مادرید و بایرن مونیخ با استفاده از مواد قابل بازیافت جمع‌آوری شده از سواحل و اقیانوس‌ها (جزیره مالدیو) توسط شرکت آدیداس با همکاری پارلی

۳-۵- تغییر اقلیم

۳-۵-۱- مبانی تغییر اقلیم و دانستنی‌های انرژی

تغییر اقلیم؛ به هرگونه تغییر معنی‌دار در معیارهای اقلیمی اشاره دارد که برای یک دوره طولانی ادامه دارند. به عبارت دیگر، تغییر اقلیم شامل تغییرات جدی در دما، بارش یا الگوهای باد است که در طی چندین دهه یا بیشتر ایجاد می‌شوند. اثر گلخانه‌ای[1] و احتمال تغییرات اقلیمی[2] از جمله مسائل مهم محیطزیستی جهان هستند. در طی قرن گذشته، دمای متوسط کره زمین ۰/۸ درجه سانتی‌گراد افزایش یافته است. مطالعات صورت گرفته توسط آژانس حفاظت محیطزیست آمریکا (EPA[3]) بیانگر آن است که در پایان قرن حاضر، دمای کره زمین ۱/۱۳۳ تا ۶/۴۲ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت. تغییرات ایجاد شده در جو، سبب تغییر الگوهای آب و هوا در سطح کره زمین و پیدایش انواع توفان‌ها و گردبادهای بی‌سابقه می‌شود که هر سال، خسارت‌های زیادی در نقاط گوناگون جهان بر جای می‌گذارد.

1- Green house effect
2- Climate change
3- Environmental Protection Agancy



برخی دیگر از مدل‌های آب و هوایی، پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۱۰۰ میلادی دمای کره زمین ۱ تا ۳/۵ درجه سانتی‌گراد افزایش خواهد یافت. این پیش‌بینی بیان کننده این مطلب است که تغییر اقلیم در طول قرن حاضر و قرن آینده بیشتر از تغییرات آن در طول یک‌صد قرن گذشته خواهد بود.

دمای زمین در دست ۵۸ کشور جهان!

در حال حاضر ۵۸ کشور حدود ۸۶ درصد از سهم انتشار کربن دی‌اکسید جهان که اصلی‌ترین علت گرمایش زمین است، به خود اختصاص داده‌اند که ۱۰ کشور چین، امریکا، هند، روسیه، برزیل، ژاپن، اندونزی، آلمان، کره‌جنوبی و کانادا به ترتیب بزرگ‌ترین تولیدکننده‌های گاز گلخانه‌ای معرفی شده‌اند. بر اساس این گزارش، ایران از رتبه دهم تولید کربن دی‌اکسید جهان در سال ۲۰۱۴ اکنون به رتبه یازدهم ارتقا یافته است.

۳-۵-۱-۱- اثر گلخانه‌ای

اگر به طرز کار و عملکرد گلخانه آشنا باشیم، درک پدیده اثر گلخانه‌ای آسان خواهد بود. چنانچه در گلخانه‌ای نشسته باشید، تابش نور خورشید را که از میان شیشه‌های گلخانه عبور می‌کند، حس خواهید کرد. در این میان شیشه دو کار انجام می‌دهد: اول این که به نور خورشید اجازه عبور می‌دهد و دوم از فرار گرما جلوگیری می‌کند. پس در واقع، گلخانه وسیله‌ای برای جذب گرما است. کره زمین نیز شبیه به گلخانه‌ای است که جو آن عملکردی مانند شیشه دارد، یعنی به نور خورشید اجازه عبور می‌دهد ولی از فرار گرما جلوگیری می‌کند. حدود نیمی از انرژی تابشی خورشید پس از برخورد با سطوح بازتابنده مثل ذرات موجود در اتمسفر یا برفی که سطح زمین را پوشانده است، به فضا بر می‌گردد. باقی‌مانده انرژی در سطح زمین جذب و به صورت اشعه مادون‌قرمز (فروسرخ) یا گرما و انرژی آزاد می‌شود. زمانی که این حرارت به سمت بالا بر می‌گردد، مقداری از آن به فضا رها و بقیه به وسیله گازهایی همانند بخار آب، کربن دی‌اکسید، اکسید نیتروژن و متان که در جو به صورت طبیعی وجود دارند، جذب و به زمین برگردانده می‌شوند. این اثر طبیعی «گلخانه‌ای» چیزی است که سطح زمین را به اندازه کافی گرم می‌سازد تا زندگی ادامه یابد. بدون گازهای گلخانه‌ای، میانگین دمای زمین ۱۸- درجه سانتی‌گراد می‌شود.

برای توصیف عملکرد و اثر پدیده گلخانه‌ای باید موازنه انرژی میان زمین و فضا بررسی شود. در شکل روبه‌رو، این موازنه انرژی نشان داده شده است. تابش‌های خورشیدی پس از عبور از فضا به جو زمین رسیده و بخش بیشتر آن توسط زمین جذب می‌شود. جذب این انرژی توسط زمین باعث گرم شدن کره زمین خواهد شد که این امر باعث تابش امواجی از طرف زمین به فضا می‌شود.

شکل ۱۰۸. موازنه انرژی میان زمین و فضا

گازهای گلخانه‌ای مهم عبارتند از:

- بخار آب (H_2O)
- کربن دی‌اکسید (CO_2)
- اکسید نیتروژن (N_2O)
- متان (CH_4)
- ازن جو پایین (O_3)
- کلرو فلوئورو کربن‌ها (CFCs)

در بیش از ۱۰۰۰۰ سال گذشته، غلظت فراوان‌ترین گاز گلخانه‌ای، یعنی کربن دی‌اکسید در حدود ۲۸۰ ppm باقی‌مانده بود (۲۸۰ مولکول کربن دی‌اکسید در یک میلیون مولکول هوا). در طول آن دوره، میان منابع کربن دی‌اکسید همانند تنفس، تجزیه و آتش‌سوزی جنگل‌ها و فرآیندهایی که آن را از اتمسفر می‌گرفتند، مثل فتوسنتز و جذب به‌وسیله اقیانوس‌ها، تعادل وجود داشت. از زمان آغاز انقلاب صنعتی در سال‌های ۱۷۶۰، انسان‌ها تعادل کربن دی‌اکسید را به دو روش تحت تاثیر قرار دادند. ما مقدار زیادی کربن دی‌اکسید را با سوزاندن سوخت‌های فسیلی غنی از کربن مانند زغال‌سنگ، نفت و گاز طبیعی به جو اضافه کرده‌ایم. در همین حال تقریباً نیمی از جنگل‌های دنیا را با قطع درختان آن‌ها از بین برده‌ایم و باعث شده‌ایم کربن ذخیره شده در درختان خارج شود و قابلیت زمین برای جذب کربن دی‌اکسید از طریق فتوسنتز کاهش یابد. در دهه‌های گذشته تقریباً به طور سالانه ۷ میلیارد تن کربن به واسطه سوزاندن سوخت‌های فسیلی و پاک‌تراشی جنگل‌ها رهاسازی شد. حدود نیمی از این مقدار در اقیانوس‌ها حل یا به وسیله گیاهان جذب شد. نیمی دیگر یعنی حدود ۳/۵ میلیارد تن کربن به اتمسفر اضافه شده و به مدت ۵۰ تا ۲۰۰ سال در آن جا باقی خواهد ماند.

تاکنون غلظت جهانی کربن دی‌اکسید، ۳۱ درصد نسبت به سطح پیش از صنعتی شدن افزایش یافته و تخمین زده می‌شود که با مقدار سالانه ۰/۴درصد افزایش یابد. سطح متان ۱۵۱ درصد و اکسید نیتروژن ۱۷ درصد زیادتر شده است. مؤثرترین گازهای گلخانه‌ای یعنی گروهی از ترکیبات انسان ساخت که شامل کلرو فلورو کربن‌ها (CFCs) هستند، حتی پیش از دهه ۱۹۳۰ وجود نداشتند، اما مسئول حدود ۱۲درصد افزایش اثر گلخانه‌ای هستند.

ایران چهارمین کشور تولیدکننده گازهای گلخانه‌ای در بین کشورهای در حال توسعه

ایران به عنوان چهارمین کشور در حال توسعه از نظر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای شناخته می‌شود. از این‌رو، مؤسسه *ژرمن واچ*، ایران را در ردیف کشورهای با عملکرد «بسیار ضعیف» طبقه‌بندی کرده است.

متداول‌ترین آثار و پیامدهای تغییر اقلیم عبارتند از:

- بالا آمدن سطح آب دریاها، اقیانوس‌ها و نواحی ساحلی
- آسیب‌های وارد بر بخش انرژی
- آسیب‌های وارد بر منابع آبی
- آسیب‌های وارد بر بخش کشاورزی و به خطر افتادن امنیت غذایی
- پیامدهای بهداشتی و سلامتی برای انسان
- آثار بر زندگی جانوران و گیاهان
- تغییرات آب و هوای منطقه‌ای

۳-۵-۱-۲- انرژی و انواع آن

انرژی خورشید منبع اصلی تامین انرژی در جهان به‌شمار می‌رود و در واقع نیروی محرکه جهان هستی است که ضمن انرژی تابشی و گرمایشی، تامین‌کننده انرژی لازم برای اولین حلقه زنجیره‌های غذایی در کره زمین یعنی گیاهان سبز و در واقع کل اکوسیستم‌ها می‌باشد. اما، از کل تشعشعات رسیده به زمین تنها ۱ تا ۲ درصد آن توسط گیاهان سبز برای فتوسنتز و در نتیجه تامین انرژی مورد نیاز سایر موجودات زنده، مورد استفاده قرار می‌گیرد. گیاهان سبز انرژی حاصل از نور خورشید را به صورت انرژی شیمیایی در می‌آورند که از طریق تولید مواد قندی، پروتئین و چربی و طی فرآیند خوردن و خورده شدن (گیاهان توسط جانوران گیاه‌خوار و همچنین جانوران گوشت‌خوار) در طول زنجیره‌های غذایی جریان می‌یابد و باعث رشد و بقای تمامی موجودات زنده می‌شود. به طور کلی در این جریان انرژی در اکوسیستم؛

انرژی، یکی از مهم‌ترین عوامل توسعه هر کشور است. تولید انرژی همواره دشوار و پرهزینه است. بخش عمده‌ای از منابع انرژی جهان، صرف تولید الکتریسیته می‌شوند. بیش از نیم میلیون نیروگاه عظیم در سرتاسر جهان وجود دارند که به‌طور شبانه‌روز و بی‌وقفه کار می‌کنند تا نیروی الکتریسیته مورد نیاز را تامین کنند.

در یک تقسیم‌بندی ساده، می‌توان منابع انرژی را به ۲ دسته کلی تقسیم کرد: تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر.

منابع انرژی تجدیدپذیر:

دایمی بوده و یا در صورت مصرف بهینه (مدیریت مصرف)، امکان تجدید و تداوم را خواهند داشت.

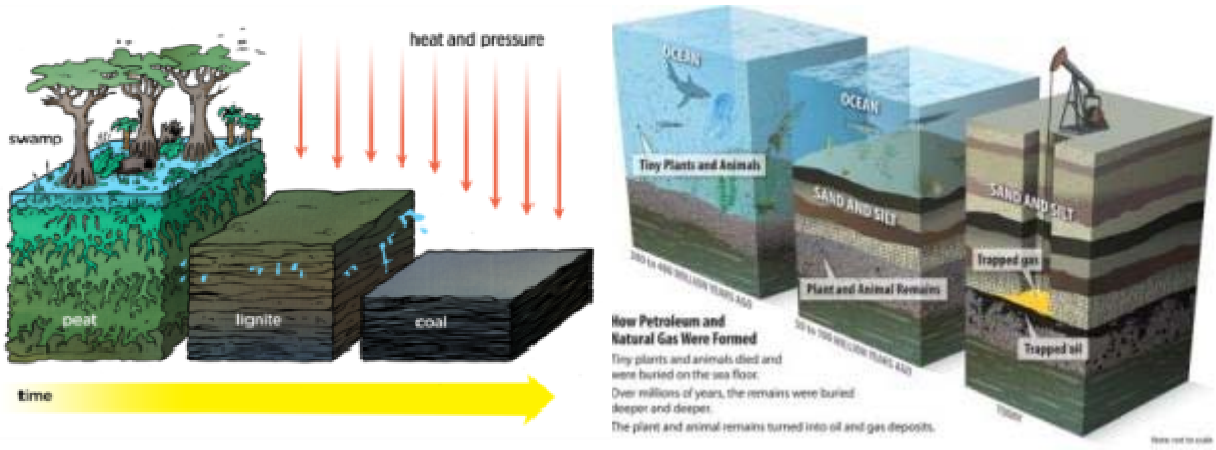
منابع انرژی تجدیدناپذیر:

دایمی نبوده و در صورت عدم مصرف بهینه (عدم مدیریت) به زودی به اتمام رسیده و قابل تجدید نمی‌باشند.

الف) منابع انرژی تجدیدناپذیر

حدود دو پنجم (معادل ۳۹ درصد) از نیروی الکتریسیته‌ای که در جهان تولید می‌شود، با استفاده از سوخت زغال‌سنگ به دست می‌آید. حدود ۲۵ درصد نیز با استفاده از سوخت نفت و گاز تولید می‌شود. بنابراین؛ حدود دوسوم از برقی که در جهان مصرف می‌شود، با استفاده از سوخت‌های فسیلی است که محیط‌زیست را آلوده کرده و باعث گرم‌تر شدن زمین می‌شود. بنزین، گازوئیل و گاز طبیعی نیز سوخت‌های فسیلی هستند که انرژی مورد نیاز خودروها و وسایل حمل و نقل موتوری را تامین می‌کنند که عامل اصلی آلودگی هوا می‌باشند. همچنین فرآورده‌های نفتی و گاز طبیعی به عنوان سوخت در صنایع مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سوخت‌های فسیلی از بقایای جاندارانی که در زمان‌های بسیار قدیم می‌زیستند و در زیر لایه‌هایی از طبقات سنگ‌های رسوبی دفن شدند، به دست آمده‌اند. زغال‌سنگ از بقایای گیاهانی نظیر سرخس‌ها و گیاهانی از این قبیل و نفت خام نیز از بقایای جانداران کوچکی که در دریاها می‌زیستند و پس از مردن دفن شده و پوسیده و در زیر لایه‌های متراکم گل و لای متراکم شده‌اند، به دست آمده‌اند. به همین دلیل به این گروه از انرژی‌ها، غیرقابل تجدید نیز گفته می‌شود.



شکل ۱۰۹. فرآیند شکل‌گیری نفت و زغال‌سنگ از بقایای جانوری و گیاهی

مدت زمان تشکیل سوخت‌های فسیلی میلیون‌ها سال طول کشیده است، اما طی مدت کمتر از صد و پنجاه سال بیش از نیمی از منابع خام موجود در جهان را مصرف کرده‌ایم. مصرف سوخت‌های فسیلی به سرعت رو به افزایش است و اگر همین روند صعودی ادامه داشته باشد تا پنجاه سال دیگر منابع نفت خام و بلافاصله پس از آن منابع گاز و دویست سال بعد منابع زغال‌سنگ تمام خواهد شد.

زغال‌سنگ

زغال‌سنگ را نخستین‌بار، در حدود ۳۰۰۰ سال پیش، در چین استخراج کردند. مردم چین زغال‌سنگ را برای ذوب و جداسازی مس به کار بردند. در قرن هیجدهم میلادی، زغال‌سنگ را برای راه‌اندازی ماشین‌های بخار در کارخانه‌ها مورد استفاده قرار دادند. در حال حاضر، در حدود ۴۰ درصد برق جهان با سوزاندن زغال‌سنگ تامین می‌شود.

گاز طبیعی

گاز طبیعی هم، مانند نفت و زغال‌سنگ از باقی‌مانده گیاهان و جانورانی که میلیون‌ها سال پیش می‌زیسته‌اند، تشکیل می‌شود. گیاهان و جانوران دریایی پس از مرگ‌شان، در کف اقیانوس رسوب می‌کنند و در زیر گل‌ولای و شن و ماسه مدفون می‌شوند. ضخامت این لایه‌های گل و ماسه، در طول میلیون‌ها سال، به هزاران متر می‌رسد. آن‌ها سرانجام به شکل فسیل در می‌آیند. گرما و فشار به تدریج این فسیل‌ها را تبدیل به گاز می‌کند، که در لابه‌لای سنگ‌ها محبوس می‌ماند.

انسان، سوخت‌های فسیلی را در طول ۲۵۰ سال گذشته، به طور فزاینده‌ای مصرف کرده است. سوخت فسیلی وقتی می‌سوزد، گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌کند. این گاز به همراه سایر گازها، گرمای خورشید را در خود جذب می‌کنند و در نتیجه دمای سیاره زمین را بالا می‌برند.

ب) منابع انرژی تجدیدپذیر

نوعی از انرژی می‌باشند که از منابعی که در زمانی با مقیاس انسانی، به‌طور پیوسته تولید مجدد می‌شوند، به وجود می‌آیند. مانند نور خورشید، باد، جزر و مد، امواج، زمین‌گرمایی و هیدروژن و بیومس.

حدود ۱۶ درصد از مصرف نهایی انرژی جهان از منابع تجدیدپذیر تولید می‌شود. سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در تولید برق ۱۹ درصد است.

۳-۵-۱-۳- مصرف انرژی

شدت مصرف انرژی یکی از شاخص‌های بررسی کارایی مصرف انرژی است. شدت مصرف انرژی در ایران، ۳ برابر میانگین جهانی است. مصرف سرانه انرژی در ایران، به ازای هر نفر بیش از ۵ برابر مصرف سرانه کشوری همانند اندونزی (با ۲۲۵ میلیون نفر جمعیت)، ۲ برابر چین (با یک میلیارد و ۳۰۰ میلیون نفر جمعیت) و ۴ برابر کشور هند (با یک میلیارد و ۱۲۲ میلیون نفر جمعیت) است. بررسی سرانه مصرف انرژی در ایران طی سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۱ میلادی، نشان از افزایش ۲۵ درصدی در این سال‌ها دارد.

مصرف برق

امروزه تقریباً اکثر وسایل خانگی با برق کار می‌کنند، مشترکان خانگی با توجه به تعداد آن‌ها و افزایش روزافزون لوازم الکتریکی خانگی سهم قابل توجهی از مصارف برق را به خود اختصاص داده‌اند، متوسط مصرف سرانه برق خانگی در ایران ۲۹۰۰ کیلووات ساعت است در حالی که متوسط مصرف جهانی ۸۰۰ کیلووات ساعت است. بدین ترتیب متوسط مصرف سرانه برق خانگی در کشور ما سه برابر متوسط جهانی است. از این‌رو، مصرف بالای برق در کشور باعث شده است که ایران نوزدهمین مصرف‌کننده برق در جهان باشد و با مصرف بیش از ۱۴۵ میلیارد کیلووات برق در زمره ۲۰ کشور پرمصرف برق جهان قرار گیرد، در نتیجه صرفه‌جویی در مصرف برق مشترکان خانگی ضرورت دارد.

هزینه‌های ناشی از مصرف بی‌رویه و نادرست انرژی در کشور، سالانه ۴۵ میلیارد دلار است.
به علاوه، راندمان نیروگاه‌های کشور ۳۶٪ است.
مصرف بالای برق در کشور باعث شده است که ایران نوزدهمین مصرف‌کننده برق در جهان باشد و با مصرف بیش از ۱۴۵ میلیارد کیلووات برق در زمره ۲۰ کشور پرمصرف برق جهان قرار گیرد.

در صورتی که ۱ لامپ ۱۰۰ وات در طول یک سال فقط روزها روشن باشد، مصرف برق آن تقریباً برابر با سوختن ۱۸۰ کیلوگرم زغال‌سنگ است. سوزاندن این مقدار از زغال‌سنگ در حدود ۴۰ کیلوگرم از انواع گازها را تولید می‌کند، که باعث به وجود آمدن گازهای گلخانه‌ای می‌شود.

لامپ‌های کم‌مصرف

در لامپ‌های معمولی (شکل چپ)، سیم‌پیچ درون لامپ گرمای زیاد و هم‌زمان نور تولید می‌کند. لامپ‌های کم‌مصرف (شکل راست)، هیچ گونه گرمای اضافی تولید نمی‌کنند و با یک‌پنجم مصرف برق لامپ‌های معمولی، همان نور را تولید می‌کنند و عمرشان نیز طولانی‌تر است، البته قیمت آن‌ها بالاتر است.

مصرف گاز

سرانه مصرف سالانه گاز در ایران ۱۷۰۰ مترمکعب و در جهان ۶۰۰ مترمکعب است؛ یعنی ۳ برابر میانگین جهانی. این سیر صعودی مصرف باعث شده است که ایران بعد از ایالات متحده آمریکا و روسیه در رتبه سوم بزرگ‌ترین مصرف‌کنندگان گاز در جهان محسوب می‌شود.

هم‌اکنون متوسط مصرف گاز در ایران چهار برابر متوسط جهانی و حدود ۱۸ برابر کشور ژاپن است و سرانه مصرف گاز هر ایرانی ۱۰ برابر مردم کشورهای اروپایی است از این‌رو، مصرف گاز در کشور به اندازه کل مصرف نفت در اروپاست.

مصرف سوخت

آمارها نشان می‌دهد مصرف فرآورده‌های نفتی در ایران بیش‌تر از متوسط جهانی است. مصرف فرآورده‌های نفتی در جهان طی سال‌های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳ میلادی، رشد سالانه ۱/۹ درصدی داشته است. در حالی‌که رشد مصرف فرآورده‌های نفتی در ایران طی این مدت بیش از ۲ برابر متوسط جهانی بوده است. از طرفی تحلیل‌ها حاکی است که هر ۱۰ سال یک‌بار، میزان مصرف سوخت در ایران ۲ برابر می‌شود، در حالی که این نرخ رشد در مقیاس جهانی یک تا ۲درصد بیشتر نیست، تا میزان سوخت مصرفی جهان در حدود هر ۵۰ سال ۲ برابر شود که این نشان از آن دارد که ایران در مقایسه با میانگین جهانی ۴ تا ۵ برابر روند افزایش مصرف سوخت بیشتری دارد.

بنزین یکی از پرطرفدارترین فرآورده‌های نفتی در ایران است که در اقتصاد وابسته به درآمدهای نفتی ایران جایگاه مهمی دارد. سرانه مصرف روزانه بنزین در ایران ۹۰ و در جهان ۱۵ لیتر است؛ یعنی ۶ برابر میانگین جهانی.

دیوارهای جانبی ۳۵ درصد، سقف ۲۵ درصد، کف ۱۵درصد، درب و پنجره‌ها ۲۵ درصد در اتلاف انرژی سهیم هستند. علاوه بر اجزای مختلف ساختمان عواملی چون نحوه استقرار ساختمان و فرم ساختمان نیز در میزان اتلاف انرژی نقش مؤثری را دارد.

شکل ۱۱۰. هرم حمل و نقل پاک

توضیح شکل: با حرکت به سمت بالا و قاعده هرم، نوع حمل و نقل پاک‌تر و با حرکت به سمت پایین هرم، حمل و نقل آلاینده‌تر می‌شود.

امروزه، تلاش می‌شود تا از روش‌های گوناگون، ردپای کربن در جهان کمتر شود. کربن عمدتاً ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی است که در صنایع مختلف و حمل و نقل مصرف می‌شود.

مثال‌هایی از هدررفت انرژی

۱. استفاده هم‌زمان از پنجره باز و سیستم گرمایش و سرمایش.
۲. استفاده هم‌زمان از نور آفتاب و سیستم روشنایی.
۳. عدم توجه به خاموش کردن سیستم روشنایی مکان‌های عمومی نظیر آمفی تأتر، کتابخانه، نمازخانه و گاهی سالن غذاخوری در مدارس پس از استفاده.
۴. عدم توجه به خاموش کردن سیستم روشنایی در سرویس‌های بهداشتی پس از استفاده.
۵. عدم توجه به بسته شدن شیرهای آب گرم در سرویس‌های بهداشتی.
۶. روشن گذاشتن کامپیوتر و وسایل بازی برقی مانند پلی‌استیشن و ... .
۷. عدم توجه به سیستم گرمایش و سرمایش منزل (استفاده از درجه حرارت زیاد وسیله گرمازا و گاهی استفاده از چند وسیله گرمازا به‌طور هم‌زمان در زمستان) و استفاده از درجه سرمای بیشتر و روشن کردن هم‌زمان پنکه و کولرهای دستی و وسایل سرمازا در تابستان.
۸. استفاده هم‌زمان از چند منبع روشنایی در یک اتاق، آباژور، چراغ مطالعه، چراغ سقفی
۹. عدم توجه به پوشش مناسب در هر فصل.
۱۰. استفاده از چند وسیله برقی به صورت هم‌زمان و متوالی.

۱۱. عدم توجه به ساعت اوج مصرف برق و استفاده از وسایل برقی پرمصرف در این ساعت.
۱۲. باز و بسته کردن بی‌دلیل درب یخچال و باز گذاشتن طولانی در یخچال به‌منظور انتخاب خوراکی‌ها
۱۳. باز گذاشتن بی‌رویه دوش آب گرم در هنگام استحمام.

۳-۵-۲- پیامدهای بهداشتی و محیطزیستی تغییر اقلیم

شاید محسوس‌ترین اثر تغییر اقلیم، بالا آمدن سطح آب دریاها باشد. براساس مطالعات انجام شده تخمین زده می‌شود که گرم شدن جهان به میزان ۱/۵ تا ۴/۵ درجه سانتی‌گراد می‌تواند سطح آب دریاها را در حدود ۲۰ تا ۱۴۰ سانتی‌متر بالا ببرد. در طول ۱۰۰ سال گذشته، سطح آب دریاها به‌طور متوسط ۱۰ تا ۲۵ سانتی‌متر بالا آمده است و این افزایش تنها به دلیل بالا رفتن دمای سطوح پایین جو به میزان ۰/۳ درجه سانتی‌گراد نسبت به سال ۱۸۶۰ میلادی بوده است. پیش‌بینی می‌شود که اگر تمام گریلند ذوب شود، سطح آب دریاها ۷ متر بالا خواهد آمد.

ذوب شدن کوه‌های یخی شناور در اقیانوس‌ها از عوامل مهم بالا آمدن سطح آب اقیانوس‌ها است. در چند سال گذشته بسیاری از کوه‌های یخی در قطب‌های شمال و جنوب ذوب شده‌اند. پوشش یخی در قطب شمال از اواسط دهه ۱۹۵۰ تا اوایل دهه ۱۹۷۰ میلادی، ۲۵ درصد کاهش یافته است.

- بنابر اعلام ناسا، بین سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۵ میلادی، بیش از ۸ هزار مترمربع از یخچال‌ها در سطح کره زمین از بین رفته‌اند.
- آب شدن یخچال‌ها، ما را با کمبود آب شیرین مواجه می‌کند و در بلندمدت به افزایش آب سطح دریاها کمک می‌کند.
- یخچال‌های طبیعی کشور آرژانتین، که از جمله وسیع‌ترین یخچال‌های آمریکای جنوبی می‌باشند، طی مدت زمانی ۲۰ ساله (از ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۴) کاهش یافته‌اند. برخی از آن‌ها مانند یخچال "اوپسالا"، دومین یخچال طبیعی عظیم آمریکای جنوبی با سرعت ۲۰۰ متر در سال در حال آب شدن هستند.
- بیشترین افزایش احتمالی دما در زمستان، در عرض‌های بالای جغرافیایی و در نیم‌کره شمالی اتفاق خواهد افتاد. به این ترتیب تغییرات منطقه‌ای در این نواحی می‌تواند ۲ تا ۲/۵ برابر سریع‌تر و بیشتر از مقادیر میانگین سالیانه جهانی باشد.

یخچال وایت چانک (واشینگتن) در سال ۱۹۷۳

یخچال وایت چانک (واشینگتن) در سال ۲۰۰۶

شکل ۱۱۱. یکی از یخچال‌های موجود در سطح کره زمین که در فاصله ۳ دهه بخش‌های زیادی از آن آب شده است.

این پدیده می‌تواند سبب شیوع انواع بیماری‌های واگیردار و مسری شود که توانایی تهدید سلامتی انسان‌ها را دارند. برای نمونه، پشه آنوفل ماده به عنوان ناقل بیماری مالاریا در آب و هوای گرم‌تر، تکثیر بسیار بیشتری نسبت به آب و هوای معتدل خواهد داشت. بیماری‌های دیگر مانند تب برفکی و تب زرد نیز با گرمایش شیوع بیشتری خواهند یافت. تغییر اقلیم بر انتقال فصلی و همچنین انتشار بسیاری از بیماری‌ها که توسط پشه‌ها منتقل می‌شود (همانند تب زرد) یا توسط کنه‌ها انتقال می‌یابد (همانند: سندرم ریوی، ویروس هانتا، التهاب مغزی که بر اثر ورود کنه به مغز به وجود می‌آید) تاثیر می‌گذارد. از سوی دیگر، در هوای گرم، سیستم گردش خون برای خنک نگه داشتن دمای بدن فعالیت بیشتری دارد و این امر برای افرادی که ناراحتی قلبی دارند، مشکل‌ساز خواهد بود. هوای گرم باعث افزایش غلظت گاز ازن در اطراف زمین می‌شود که این امر برای بیماران ریوی مشکل‌ساز خواهد بود.

با کاهش منابع آب شیرین، در اثر تغییر اقلیم، ذخایر آبی و بهداشت آب نیز تغییر می‌یابند. این موارد به ترتیب دسترسی به آب آشامیدنی و آب مورد نیاز برای شست‌وشو را کاهش می‌دهند و همچنین بر کاهش کارآیی سیستم‌های فاضلاب محلی تاثیر می‌گذارند و سبب تجمع بیشتر باکتری‌ها و دیگر موجودات ذره‌بینی در ذخایر آب سرد می‌شوند. کمبود آب، مردم را به استفاده از منابع آب با کیفیت نامطلوب (مانند آب رودخانه‌ها که به طور معمول آلوده هستند)، وادار می‌کند. تمامی این عوامل سبب افزایش شیوع بیماری‌های عفونی و اسهال می‌شوند.

تغییر اقلیم، آثار مستقیم و غیرمستقیمی بر زندگی موجودات زنده دارد که می‌تواند به شدت چرخه زندگی آن‌ها را دچار مشکل کند. گرمایش جهانی، زمان گل‌دهی و رشد گونه‌های گیاهی را دچار تغییر می‌کند. همچنین؛ پرندگان گوناگون، حدود یک یا دو هفته زودتر تخم‌گذاری می‌کنند که این باعث می‌شود سن پرندگان هنگام مهاجرت حدود یک یا دو هفته بیشتر باشد. در چنین شرایطی هنگام بازگشت و یا در طول سفر، احتمال از بین رفتن پرندگان بیشتر شده و جمعیت آن‌ها کمتر می‌شود.

گرمایش جهانی سبب از بین رفتن زیستگاه‌ها و مختل شدن چرخه حیات می‌شود. گرمایش جهانی و تغییر اقلیم، می‌تواند بر زمان جفت‌گیری و نرخ زادآوری گونه‌های جانوری اثر منفی بگذارد.

با گرم‌تر شدن هوا، پرندگان هنگام مهاجرت به عرض‌های شمالی‌تر رفته و در آنجا ساکن می‌شوند. به این ترتیب پرندگان مسافت بیشتری را نسبت به گذشته در هنگام مهاجرت خود طی می‌کنند، که می‌تواند باعث از بین رفتن گونه‌های ضعیف‌تر آن‌ها شود.

۳-۵-۳- تغییر اقلیم و تاثیر بر زیرساخت‌ها و فعالیت‌های ورزشی

ورزش‌های فضای باز تاثیر جدی بر محیطزیست دارند. به‌طور مثال، زمین‌های فوتبال خاک را فشرده می‌کنند. زمین‌های گلف از حجم زیادی آب برای حفظ کیفیت چمن استفاده می‌کنند که این امر می‌تواند مصرف آب را افزایش دهد. مسیر مسابقات وسایل موتوری بر میکروکلیما (خرد اقلیم) ناحیه‌ای که در آن قرار دارند، تاثیر دارند؛ چرا که آسفالت زیادی برای فرش کردن مسیر استفاده می‌شود.

هرچند ورزش‌های فضای باز بر محیطزیست تاثیر دارند، اما محیطزیست نیز بر ورزش‌های فضای باز اثرگذار است. تغییر اقلیم جهانی به افزایش دمای سطح زمین منجر شده است و مکان‌های ورزشی نیز که بیشتر برای رقابت‌های ورزشی زمستانی استفاده می‌شدند، دیگر از قابلیت سابق برای این کاربری برخوردار نیستند. زیرا هوا گرم‌تر شده است و برف و یخ نیز وجود ندارد. آلودگی هوا بر دوندگان مسافت‌های طولانی و سایر ورزشکاران تاثیر منفی گذاشته است. بالا آمدن سطح دریاها می‌تواند بر ورزش‌های آبی تاثیر بگذارد و شهرهای ساحلی مانند نیواورلینز، آمستردام و میامی[1] دیگر نمی‌توانند میزبان رقابت‌های بزرگ باشند.

محققان و مشتاقان ورزش می‌دانند که ورزش و محیطزیست به هم مرتبط هستند. ورزش بر محیطزیست تاثیرات مختلفی دارد. به‌طور مثال، ساخت زمین جدید گلف یا تسهیلات ورزشی جدید بر اکوسیستم تالاب‌های اطراف تاثیر جدی دارد، زیرا سطح آب ذخیره شده پایین می‌آید. این امر اکوسیستم را مختل کرده یا به شدت تغییر می‌دهد. روان‌آب آلوده به قارچ‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها وارد جریان‌های اطراف، رودخانه‌ها و دریاچه‌ها می‌شود و بر رشد ماهیان، پرندگان و حشرات تاثیر می‌گذارد. با ادامه استفاده زمین از سوی ورزش‌ها و تسهیلات مرتبط به آن‌ها، سکونتگاه‌های طبیعی گیاهان و حیوانات از بین می‌روند. برخی زمین‌های گلف دارای *گواهینامه آدوبون*[2] برای حفاظت از حیات‌وحش هستند. در حالی که گلف‌بازان بر روی این زمین‌ها بازی می‌کنند، ممکن است بوقلمون، لاک‌پشت و حتی پلنگ در معرض انقراض فلوریدا[3] را مشاهده کنند. ورزشگاه آمریکن ایرلاینز[4] که میزبان تیم میامی‌هیت[5] در مسابقات NBA است، از سوی شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC)[6] به خاطر اقدامات پایداری محیطزیستی از جمله تکیه بر انرژی تجدیدپذیر، بازیافت گسترده و ممانعت از استفاده موارد شیمیایی در نگهداری از ساختمان که ممکن است آب محلی را آلوده کنند، تجلیل شده است. در نتیجه، این ورزش به اولین تسهیلات ورزشی در ایالات متحده تبدیل شده است که به گواهینامه طلایی (USGBC) رهبری در طراحی محیطزیستی و انرژی (LEED)[7] دست پیدا کرده است.

رعد و برق، آلودگی و سایر پدیده‌های محیطزیستی بر رقابت‌ها و شرکت‌کنندگان آن‌ها تاثیر دارند. هر چند، تغییر اقلیم شاید چالشی‌ترین مساله در محیطزیست باشد که انسان تا به امروز با آن مواجه شده است. تاثیرات واقعی و بالقوه محیطزیست بر ورزش قابل توجه است، چرا که تغییر اقلیم جهانی تاثیرات زیادی بر شرایط محیطزیستی دارد که تحت آن رقابت‌های ورزشی انجام می‌شوند.

در طی ۱۰۰ سال گذشته، میانگین دمای سطح زمین به میزان ۱ درجه سانتی‌گراد افزایش داشته است. دانشمندان اقلیم‌شناس پیش‌بینی کرده‌اند که میانگین دمای سطح زمین در طی ۱۰۰ سال آینده، همچنان بالا برود. محافظه‌کارانه‌ترین تخمین‌ها نشان می‌دهند که تا سال ۲۱۰۰ میلادی، دمای سطح زمین ۰/۳ درجه سانتی‌گراد دیگر

1- New Orleans, Amsterdam, and Miami
2- Audubon-certified
3- Endangered Florida Panther
4- American Airlines Arena
5- Miami Heat
6- United States Green Building Council
7- Environmental and Energy Design

بالا برود. برخی مدل‌ها پیش‌بینی کرده‌اند که این میزان ممکن است تا ۶ درجه سانتی‌گراد نیز برسد. حتی تغییرات اندک باعث تغییرات خطرناک در اقلیم می‌شوند.

تاثیرات جهانی تغییر اقلیم بر ورزش نیز اجتناب‌ناپذیر هستند. پدیده‌های مرتبط با موج گرمایی افزایش یافته است که این امر سلامت انسان را به شدت بدتر می‌کند. در سال‌های اخیر، گرمای شدید مسابقات جام‌جهانی ۲۰۱۴ برزیل و مسابقات تنیس اپن استرالیا ۲۰۱۶ را تحت تاثیر قرار داد و این احتمال وجود دارد که جام‌جهانی ۲۰۲۲ در قطر نیز با چنین مشکلی مواجه شود. در برزیل، گرمای شدید باعث شد که یکی از قاضیان حقوق کار، به نام *روجریو نیو پینیرو*[1]، از فیفا بخواهد که اگر در حین مسابقات دمای هوا بیشتر از ۳۲ درجه سانتی‌گراد شد، ورزشکاران بتوانند به مدت یک دقیقه استراحت کرده و آب بنوشند. فیفا اگر این قانون را اجرا نمی‌کرد با جریمه ۹۰۰۰۰ دلاری مواجه می‌شد.

قرار گرفتن طولانی‌مدت در معرض دماهای بالا نه‌تنها بر عملکرد ورزشکار تاثیر دارد، بلکه حتی جان ورزشکار را نیز تهدید می‌کند. دماهای شدید باعث می‌شوند که بدن برای سرد ماندن بیشتر کار کند. چرا که عرق به راحتی تبخیر نمی‌شود و زمانی که دمای بدن به نقطه‌ای معین برسد، پروتئین‌ها از بین رفته و آسیب می‌بینند که در نهایت به مرگ منجر می‌شود. در سایه این ریسک‌ها، بازی‌های تنیس در طی مسابقات اپن استرالیا (۲۰۱۴) متوقف شدند؛ زیرا دما به ۴۳ درجه سانتی‌گراد رسیده بود. به‌منظور مبارزه با گرمای شدید که بدون شک در قطر رخ خواهد داد، مسئولان فیفا تاریخ بازی‌ها را از اواخر بهار به زمستان منتقل کرده‌اند. هرچند این تغییر، تاثیرات گرمای شدید را کم می‌کند؛ اما قطر خنک نخواهد بود. چرا که دمای هوا حتی در زمستان نیز می‌تواند به ۲۸/۹ درجه سانتی‌گراد نیز برسد.

سایر ورزش‌های فضای باز همانند موج‌سواری، اسنوبرد و پیاده‌روی در برف نیز تحت تاثیر افزایش دما هستند. صنعت موج‌سواری به دلیل افزایش دما و سطوح دریا به شدت در خطر است. زیرا این ورزش به سلامت اقیانوس‌ها و ساحل‌ها وابسته است. برخی از محل‌های اصلی موج‌سواری در دنیا به دلیل اسیدی شدن اقیانوس‌ها ممکن است از بین بروند. این آب‌های گرم‌تر و اسیدی صخره‌های مرجانی را از بین می‌برند. زیرا کربنات کلسیم مورد نیاز آن‌ها دیگر وجود نخواهد داشت. نابودی صخره‌های مرجانی تاثیرات جدی برای موج‌سواری دارد. زیرا این سکونتگاه‌های طبیعی باعث ایجاد موج می‌شوند. افزایش سطح آب دریا نیز مشکلاتی برای مکان و نحوه تشکیل موج ایجاد می‌کنند. موج‌هایی که به جای شن بر روی قلوه سنگ‌ها می‌شکنند، باعث می‌شوند که شرایط موج‌سواری خطرناک شود.

اقامتگاه‌های اسکی نیز با کمبود برف طبیعی و به‌طور غیرمستقیم کاهش درآمد گردشگری مواجه هستند. شبیه‌سازی-های مدل برف نشان می‌دهند که تا سال ۲۰۲۵، شرایط متوسط اسکی با چیزی که امروزه شاهد آن هستیم، تفاوت خواهد داشت. زمستان‌های گرم‌تر و کمبود برف باعث شده که مسابقات *ایدیترود*[2] نقطه آغازین خود را ۲۲۵ مایل به سمت شمال در آلاسکا در سال ۲۰۱۵ تغییر دهد. این دومین باری در تاریخ برگزاری این مسابقات است که چنین تغییری در نقطه آغازین ایجاد شده است؛ اولین‌بار در سال ۲۰۰۳ و دقیقاً به همین دلیل رخ داد.

همچنین؛ حتی مکان‌های ورزشی بین‌المللی نیز در برابر تغییرات بارش برف یا جلوگیری از آب شدن برف در امان نیستند. در المپیک زمستانی ۲۰۱۴ در سوچی، روسیه[3]، مدیران این رویداد مجبور شدند که برخی تمرین‌ها را به شب منتقل کنند. زیرا هوا گرم بود و برف‌ها آب می‌شدند. اقلیم منطقه سوچی نیمه‌استوایی است، اما مسئولان المپیک متقاعد شدند که خوشه کوهستانی ۴۰ مایل دورتر از مرکز شهر تحت تاثیر گرما در طول زمستان قرار نمی‌گیرد. هر چند، در طی روز، دما به بالاتر از ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسید که مسئولان را مجبور می‌کرد از برف مصنوعی استفاده کنند.

1- Rogerio Neiva Pinheiro
2- Iditarod
3- Winter Olympics in Sochi, Russia

درست همانند المپیک زمستانی ونکوور در سال ۲۰۱۰ که از برف مصنوعی استفاده شد. با توجه به تغییرات اقلیم جهانی به نظر می‌رسد شهرهای زیادی که در گذشته بازی‌های المپیک و پارالمپیک را میزبانی کردند، در آینده میزبان‌های مناسبی نباشند. این ایده در ادامه به دقت بررسی شده است.

۳-۵-۳-۱- تغییر اقلیم و شهرهای داوطلب میزبانی بازی‌های المپیک و پارالمپیک در آینده

پنل بین‌المللی تغییر اقلیم (IPCC)[1]، در پنجمین گزارش ارزیابی که منتشر کرده، پیش‌بینی کرده است که دمای جهانی تا سال ۲۱۰۰ میلادی، بین ۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد (۱/۸ تا ۵/۴ درجه فارنهایت) افزایش خواهد یافت. این پنل با همکاری *انجمن ارزیابی آب‌وهوای ملی* (NCA[2]) پیش‌بینی می‌کند که سطوح آب دریا نیز ۳۰ تا ۱۲۰ سانتی‌متر تا سال ۲۱۰۰ میلادی بالا بیاید. شهرهای ساحلی بیشترین تاثیر را از بالا آمدن آب دریا دریافت می‌کنند.

در سال‌های پیش‌رو، این اثرات تغییر اقلیم نه تنها بر ورزش‌های انفرادی، بلکه بر انتخاب مکان بازی‌های المپیک و پارالمپیک و سایر رویدادهای ورزشی بزرگ مقیاس تاثیر می‌گذارند. با توجه به افزایش دمای سطحی جهان، این امر مساله مهمی در محل بازی‌های زمستانی است. دماهای بیش از حد گرم که بر سوچی و ونکوور تاثیر گذاشتند، نشان می‌دهند که احتمال انتخاب مجدد این شهرها با مسابقات زمستانی، دیگر محتمل نیست. شهرهای قبلی المپیک تابستانی همانند سیدنی و لس‌آنجلس نیز در معرض بالا آمدن سطح آب دریا هستند. سایر شهرهای ساحلی مانند آمستردام نیز که به دلیل دما یک گزینه محسوب می‌شد، به خاطر افزایش سطح آب دریا حذف خواهند شد. زیرا آمستردام به احتمال زیاد به زیرآب خواهد رفت. براساس پیش‌بینی گرما توسط ناسا برای جولای ۲۱۰۰، مشخص است که نواحی آفریقای شمالی و خاورمیانه به شدت گرم خواهند بود و نمی‌توانند میزبان بازی‌های المپیک و پارالمپیک تابستانی باشند. چرا که دمای آن‌ها به ۴۰ تا ۴۵ درجه سانتی‌گراد خواهد رسید.

محققان با قراردادن این مساله در یک دیدگاه تاریخی بزرگ‌تر به دنبال تعیین این نکته بودند که آیا سایت‌های المپیک زمستانی گذشته برای میزبانی این بازی‌ها تا سال ۲۰۵۰ مناسب خواهند بود؟

نوزده شهر از سال ۱۹۲۴ تا ۲۰۱۴ میلادی، میزبان بازی‌های زمستانی بودند: *شامونی* فرانسه (۱۹۲۴)، *سن‌موریتز*، سوئیس (۱۹۲۸، ۱۹۴۸)، *لیک پلاسید*، ایالات متحده (۱۹۳۲، ۱۹۸۰)؛ *گارمیش-پارتنکیرشن*، آلمان (۱۹۳۶)، *اوسلو*، نروژ (۱۹۵۲)، *کورتینا دی‌آمپتزو*، ایتالیا (۱۹۵۶)؛ *اسکوآ والی*، ایالات متحده (۱۹۶۰)؛ *اینسبروک*، اتریش (۱۹۶۴، ۱۹۷۶)؛ *گرینوبل*، فرانسه (۱۹۶۸)؛ *ساپورو*، ژاپن (۱۹۷۲)، *سارایوو*، یوگوسلاوی (۱۹۸۴)؛ *کالگری*، کانادا (۱۹۸۸)، *آلبرتویل*، فرانسه (۱۹۹۲)؛ *لیلی‌هامر*، نروژ (۱۹۹۴)؛ *ناگانو*، ژاپن (۱۹۹۸)؛ *سالت لیک‌سیتی*، ایالات متحده (۲۰۰۲)؛ *تورینو*، ایتالیا (۲۰۰۶)؛ *ونکوور*، کانادا (۲۰۱۰)؛ و *سوچی*، روسیه (۲۰۱۴). به‌منظور تخمین پایداری هر شهر برای میزبانی بازی‌ها در سال ۲۰۵۰، محققان از دو نشانگر اصلی اقلیم استفاده کردند:

۱) این احتمال که دمای حداقل روزانه زیر دمای انجماد در هنگام رقابت‌ها باقی بماند و

۲) این احتمال که حداقل ۳۰ سانتی‌متر توده برف از طریق روش‌های طبیعی و مصنوعی را بتوان در ارتفاعات بالای رویدادهای آلپاین حفظ کرد.

آن‌ها همچنین از دو سناریوی انتشار گاز استفاده کردند که پیش‌بینی محافظه‌کارانه و بدبینانه از تغییر دما در سال‌های ۲۰۵۰ و ۲۰۸۰ میلادی را نشان می‌دهند که بالاتر از میانگین دمای فوریه سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۰ هستند. این

1- The Intergovernmental Panel on Climate Change
2- National Climate Assessment

سناریوها شامل افزایش دمای جهانی برابر با ۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد است که پایین و بالاتر از افزایش دمای تعیین شده در گزارش ارزیابی پنجم IPCC هستند.

نتایج ارزیابی انتشار پایین گاز نشان داد که ۱۱ عدد از ۱۹ شهر همچنان می‌توانند میزبان بازی‌های المپیک و پارالمپیک در سال‌های ۲۰۵۰ و ۲۰۸۰ باشند. در حالی که ۴ شهر در معرض ریسک بالا هستند و ۴ شهر نیز دیگر گزینه مطلوبی محسوب نمی‌شوند. اگر سناریوی انتشار بالای گاز را در نظر می‌گرفتند، ۱۰ شهر از نظر اقلیم مناسب بوده و می‌توانستند میزبان بازی‌های سال ۲۰۵۰ باشند. در حالی که ۳ شهر در معرض ریسک شدید هستند و ۶ شهر نیز برای میزبانی بیش از حد گرم هستند. *اسکات* با نگاهی به بازی‌های سال ۲۰۸۰ معتقد بود که ۱۰ شهر تحت سناریوی انتشار کم می‌توانند میزبان بازی‌های المپیک و پارالمپیک باشند. اما تنها ۶ شهر قادر خواهند بود که تحت سناریوی انتشار بالا میزبان باشند. همه این نتایج نشان می‌دهند که تعداد شهرهایی که میزبان بازی‌های المپیک در گذشته بودند در آینده به دلیل افزایش دما، کاهش خواهند یافت.

آیا شهری وجود دارد که در گذشته میزبان بازی‌های المپیک و پارالمپیک نبوده است، اما در آینده بتواند میزبان این بازی‌ها باشد؟ البته با توجه به آن که بسیاری از شهرهایی که میزبان بازی‌ها در گذشته بوده‌اند، دیگر مکان مناسبی نیستند. مشخص می‌شود که احتمال ادامه گرمایش جهانی بدین معنی است که مکان‌های مناسب به مکان‌هایی محدود خواهند شد که ارتفاع بالایی دارند. برخی از این مکان‌ها عبارتند از *مسکو* و *ساسکاتون* که دمای زمستانی و بارش برف در آن‌ها برای بازی‌های زمستانی کافی است، اما این مکان‌ها به دلیل مسطح بودن، نامناسب هستند. برخی شهرهای واقع در محیط‌های سرد و کوهستانی نیز ممکن است از دیدگاه محیطزیستی مناسب باشند. مانند آلاسکا در غرب کانادا، شمال اسکاندیناوی، و روسیه. هر چند، بیشتر این مکان‌ها و سایر سایت‌های بالقوه که از نظر محیطزیستی مناسب هستند، در مکان‌های دور قرار دارند؛ کوچک هستند یا دورافتاده می‌باشند و زیرساخت کافی را برای میزبانی هزاران ورزشکار، مربی، روزنامه‌نگار و تماشاچیانی که در مسابقات المپیک حضور پیدا می‌کنند را ندارند.

ارزیابی سایت‌های قبلی

این احتمال مورد بررسی قرار گرفت که آیا براساس پیش‌بینی دما توسط IPCC و افزایش سطح دریا که قبلاً بیان شد، شهرهایی که در گذشته میزبان بازی‌های المپیک بودند، می‌توانند در سال ۲۱۰۰ میزبان بازی‌های المپیک باشند؟ برای پاسخ به این پرسش، میانگین دماهای زمستان و تابستان و همچنین میانگین سطح آب دریا برای هر شهر تعیین شد. دماهای فوریه و آگوست برای زمستان و تابستان به ترتیب در نیم‌کره شمالی و برای تابستان و زمستان به ترتیب برای نیم‌کره جنوبی استفاده شدند. سپس دماهای آینده فوریه و آگوست را با استفاده از افزایش ۱ تا ۴ درجه سانتی‌گراد پیش‌بینی شده برای سال ۲۱۰۰ محاسبه گردید. همچنین افزایش سطح آب دریای هر شهر را براساس ۰/۳ تا ۱/۲ متر محاسبه شد.

حداکثر دمای ۴۶ درجه سانتی‌گراد تابستان (گرم‌ترین میانگین دمای تابستان بازی‌های زمستانی) به عنوان آستانه مناسب و صفر درجه سانتی‌گراد پایه به عنوان آستانه در معرض خطر استفاده شد. با افزایش دمای محافظه‌کارانه ۱ درجه‌ای، این نتیجه به‌دست آمد که شهرهای قبلی میزبان بازی‌های زمستانی در آینده بیش از حد برای این مسابقات گرم بوده و مابقی شهرها نیز مناسب خواهند بود (جدول ۱۳). ۴ شهر نیز با افزایش دمای ۳ درجه‌ای در سال ۲۱۰۰ مناسب هستند و ۱۰ شهر نیز در ریسک بوده و تنها ۵ شهر مناسب خواهند بود. یک شهر، *ساپورو* با حداقل ۱۵ درجه نیز مناسب است. جالب آن که اگر دما تنها ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش پیدا کند، آن‌گاه ۵ شهر قبلی میزبان المپیک تابستانی برای بازی‌های زمستانی سال ۲۱۰۰ مناسب خواهند بود (پکن، هلسینکی، مونترال، سئول و استکهلم). هرچند سه شهر (پکن، سئول و استکهلم) میانگین دمایی نزدیک ۱۵ درجه سانتی‌گراد دارند. اگر تغییر دما نزدیک به ۳ درجه سانتی‌گراد باشد، هلسینکی و مونترال تنها شهرهایی هستند که برای بازی‌های زمستانی سال ۲۱۰۰ مناسب خواهند بود. سایر شهرهای میزبان المپیک تابستانی در گذشته همانند آمستردام، آنتورپ، برلین، مونیخ و سن‌لوئیس براساس میانگین دمای فوریه جزو گزینه‌ها هستند، اما بنا به دلایل دیگر مانند فقدان کوهستان، حذف می‌شوند.

جدول ۱۳. ارزیابی امکان برگزاری بازی‌های المپیک در سال ۲۱۰۰ در شهرهایی که در گذشته میزبان بازی‌های المپیک بوده‌اند، براساس افزایش ۱/۸ تا ۵/۴ درجه فارنهایت و افزایش ارتفاع از سطح دریا به میزان ۱ تا ۳/۹ فوت

شهر	کشور	بازی‌های زمستانی		بازی‌های تابستانی		افزایش سطح آب دریا	
		افزایش ۱/۸ درجه فارنهایت	افزایش ۵/۴ درجه فارنهایت	افزایش ۱/۸درجه فارنهایت	افزایش ۵/۴ درجه فارنهایت	افزایش ارتفاع ۱ فوتی	افزایش ارتفاع ۳/۹ فوتی
آمستردام	هلند	AR	U	S	S	U	U
آلبرتویل	فرانسه	AR	AR	S	S	S	S
آنتورپ	بلژیک	AR	U	S	S	U	U
آتن	یونان	U	U	U	U	S	S
آتلانتا	آمریکا	U	U	S	U	S	S
بارسلونا	اسپانیا	U	U	S	U	AR	AR
پکن	چین	S	AR	S	U	S	S
برلین	آلمان	AR	AR	S	S	S	S
کالیاری	کانادا	S	S	S	S	S	S
چامونیکس	فرانسه	AR	AR	S	S	S	S
کورتینا آمپزو	ایتالیا	S	AR	S	S	S	S

گارمیش پارتن‌کیرشن	آلمان	S	AR	S	S	S	S
گرنوبل	فرانسه	AR	U	S	S	S	S
هلسینکی	فنلاند	S	S	S	S	U	U
اینسبروک	اتریش	AR	AR	S	S	S	S
پلاسید	آمریکا	S	S	S	S	S	S
لیلی هامر	نروژ	S	S	S	S	S	S
لندن	بریتانیا	U	U	S	S	S	S
لس‌انجلس	آمریکا	U	U	S	U	U	U
ملبورن	استرالیا	U	U	S	S	S	S
مکزیکوسیتی	مکزیک	U	S	S	S	S	S
مونترال	کانادا	S	S	S	S	S	S
مونیخ	آلمان	AR	AR	S	S	S	S
ناگانو	ژاپن	AR	AR	S	U	S	S
اسلو	نروژ	S	AR	S	S	AR	AR
پاریس	فرانسه	U	U	S	S	S	S
ریودوژانیرو	برزیل	U	U	U	U	U	U
سالک لیک سیتی	آمریکا	AR	AR	S	U	S	S
ساپورو	ژاپن	S	S	S	S	AR	AR
سارایوو	یوگوسلاوی (سابق)	AR	AR	S	S	S	S
سیول	کره جنوبی	S	AR	S	U	S	S
سوچی	روسیه	U	U	S	S	S	S
اسکوآ ولی	آمریکا	U	U	U	U	S	S
سنت لوییس	آمریکا	AR	AR	S	U	S	S
سنت موریس	سوییس	S	S	U	S	S	S
استکهلم	سوید	S	AR	S	S	S	S
سیدنی	استرالیا	U	U	S	S	S	S
توکیو	ژاپن	U	U	U	U	S	S
تورینو	ایتالیا	U	U	S	S	AR	AR
ونکوور	کانادا	AR	AR	S	S	AR	AR
راهنما: S: مناسب		**AR: دارای ریسک**		**U: نامناسب**			

از روشی مشابه برای ارزیابی میزبان بازی‌های تابستانی استفاده شد. شهرها مناسب بودند اگر میانگین دمای تابستان بین ۱۵ درجه (سردترین دمای آگوست شهر قبلی میزبان المپیک) و ۲۸ درجه سانتی‌گراد باشد. چندین شهری که قبلاً میزبان بازی‌های المپیک تابستانی بودند، دماهای تابستانی بیش از ۲۸ درجه سانتی‌گراد را تجربه خواهند کرد. برای افزایش ۱ درجه سانتی‌گراد دما، مشخص شد که آتن، ریودوژانیرو و توکیو برای میزبانی گرم خواهند بود. آتلانتا، بارسلونا، پکن، لس‌آنجلس، سئول و سن‌لوئیس نیز نزدیک به ۲۸ درجه سانتی‌گراد خواهند بود که آستانه گرما است. زمانی که شهرهای میزبان قبلی بازی‌های زمستانی را به عنوان میزبانان بالقوه بازی‌های تابستانی ارزیابی کردیم،

مشخص شد که *اسکواولی* برای میزبانی شهری گرم خواهد بود و ناگانو و سالت لیک‌سیتی نزدیک به دمای آستانه خواهند بود. سن‌موریتز نیز در آگوست چندان گرم نیست، اما از حداقل دمای ۱۵ درجه نیز خنک‌تر است.
زمانی که سناریوی افزایش دمای بیشتر از ۳ درجه ارزیابی شد، بیشتر شهرهای قبلی بازی‌های تابستانی برای بازی‌های المپیک و پارالمپیک تابستانی در سال ۲۱۰۰ میلادی نامناسب بودند. ملبورن یک گزینه است، اما به محدوده بالای دما نزدیک می‌شود. شهرهای المپیک زمستانی مانند ناگانو، سالت لیک‌سیتی و اسکواولی نیز بیش از حد گرم خواهند بود و ساپورو، سوچی و تورینو نیز به این محدوده نزدیک می‌شوند. مابقی شهرها درون محدوده‌های گرم‌ترین و سردترین قرار دارند که نشان می‌دهد این شهرهای میزبان قبلی المپیک زمستانی می‌توانند میزبانان قبلی بازی‌های المپیک تابستانی باشند. تا به امروز، هیچ شهری هر دو المپیک تابستانی و زمستانی را میزبان نبوده است. اما براساس پیش‌بینی‌های تغییر اقلیم، این اتفاق دور از احتمال نخواهد بود.

ارزیابی سایت‌های دارای پتانسیل

یک پرسش که هنگام ارزیابی شهرهایی که در گذشته میزبان بازی‌های المپیک بودند، مطرح می‌شود؛ آن است که: چه شهرهای دیگری می‌توانند براساس پیش‌بینی افزایش دما و سطح آب دریا، میزبان بازی‌های المپیک و پارالمپیک تابستانی و زمستانی باشند؟ برای پاسخ به این پرسش، تعدادی شهر ارزیابی شدند که سایر رقابت‌های مهم جهانی همانند جام جهانی اسکی یا جام جهانی فوتبال را برگزار کرده‌اند. همچنین شهرهایی اضافه شد که می‌توانند گزینه‌های خوبی باشند، اما تا امروز میزبان رویدادهای جهانی نبوده‌اند. از همین آستانه‌های دما و سطح آب دریا برای تعیین شهرهای بالقوه (دارای پتانسیل) برای میزبانی المپیک و پارالمپیک در سال ۲۱۰۰ میلادی استفاده شد.
از میان ۶۸ شهر بالقوه برای میزبانی المپیک، ۱۴ شهر به دلیل افزایش سطح دریا تا سال ۲۱۰۰ میلادی حذف شدند. این شهرها عبارت بودند از آریکا (شیلی)؛ بوینس‌آیرس (آرژانتین)؛ کیپ‌تاون(آفریقای جنوبی)؛ دوربان (آفریقای جنوبی)؛ گیون (اسپانیا)؛ گوتنبرگ (سوئد)؛ هامبورگ (آلمان)؛ جونو (ایالات متحده)؛ مالاگا (اسپانیا)؛ ناپل (ایتالیا)؛ سنت‌پترزبورگ (روسیه)؛ والنسیا (اسپانیا)؛ و ویگو (اسپانیا). همچنین به این نتیجه رسیدیم که هفت شهر برای المپیک‌های تابستانی مناسب نیستند، زیرا دما در آن‌ها افزایش خواهد یافت. شهرهایی که برای بازی‌های المپیک بیش از حد گرم و شاهد ۳ درجه افزایش دما هستند، عبارتند از: بولونیا (ایتالیا)؛ فلورانس (ایتالیا)؛ گوادالاخارا (مکزیک)؛ مادرید (اسپانیا)؛ مندوزا (آرژانتین)؛ روزاریو (آرژانتین)؛ و سائوپائولو (برزیل). سایر ۴۳ شهر دیگر، می‌توانند میزبانان بالقوه المپیک باشند که در جدول ۱۴ ملاحظه می‌کنید.

جدول ۱۴. تعداد شهرهای تابستانی مناسب و دارای پتانسیل برگزاری بازی‌های المپیک و پارالمپیک در سال ۲۱۰۰ میلادی براساس افزایش دما و سطح آب دریا

شهر	کشور	شهر	کشور
آنکوراژ	آمریکا	*مادونا دی‌کامپیلیو*	ایتالیا
بازل	سوییس	*منچستر*	انگلستان
بلوهوریزونت	برزیل	*ماردل پلاتا*	آرژانتین
برک‌تسگادن	آلمان	*ماریبور*	اسلووانی
برن	سوییس	*مکزیکوسیتی*	مکزیک
بیرمینگام	انگلستان	*مونته‌ویدیو*	اروگویه

بلوم فونتین	آفریقای جنوبی	*مورآو-کریشبرگ*	اتریش
بوردو	فرانسه	*اویدیو*	اسپانیا
برزیلیا	برزیل	*پاریس*	فرانسه
کوریتیبا	برزیل	*پورت الیزابت*	آفریقای جنوبی
دورتموند	آلمان	*پرتوریا*	آفریقای جنوبی
دوسلدورف	آلمان	*سانتیاگو*	شیلی
فیربناکس	آمریکا	*استراسبورگ*	فرانسه
فرانکفورت	آلمان	*اشتوتگارت*	آلمان
گلسن‌کیرشن	آلمان	*تولوز*	فرانسه
ژنو	سوییس	*اولان باتور*	مغولستان
هانوفر	آلمان	*والادولید*	اسپانیا
سان‌کاندیدو	ایتالیا	*واله نوادو*	شیلی
ژوهانسبورگ	آفریقای جنوبی	*ورونا*	ایتالیا
کاپرون	اتریش	*ویستلر*	کانادا
لیورپول	انگلستان	*زوریخ*	سوییس
لیون	فرانسه		

۳۳ شهر به عنوان شهرهای دارای پتانسیل میزبانی بازی‌های المپیک زمستانی انتخاب شدند؛ هر چند ۵ شهر به دلیل نزدیکی به سطح آب دریا حذف شدند که عبارت بودند از: گوتنبرگ (سوئد)؛ هامبورگ (آلمان)؛ جونو (ایالات متحده)؛ مالمو (سوئد)؛ سنت‌پترزبورگ (روسیه). از نظر افزایش دما، ۶ شهر به عنوان شهرهای مناسب برای میزبانی معرفی شدند، حتی با بالاترین افزایش دما که شامل: آنکوراژ (ایالات متحده)؛ آروزا (سوئیس)؛ فیربانکس (ایالات متحده)؛ مادونا دی‌کامپیلیو (ایتالیا)؛ وایتهورس (کانادا) و اولان‌باتور (مغولستان) بودند.

شکل ۱۱۲. موقعیت شهرهای مناسب برای میزبانی بازی‌های تابستانی المپیک و پارالمپیک در سال ۲۱۰۰

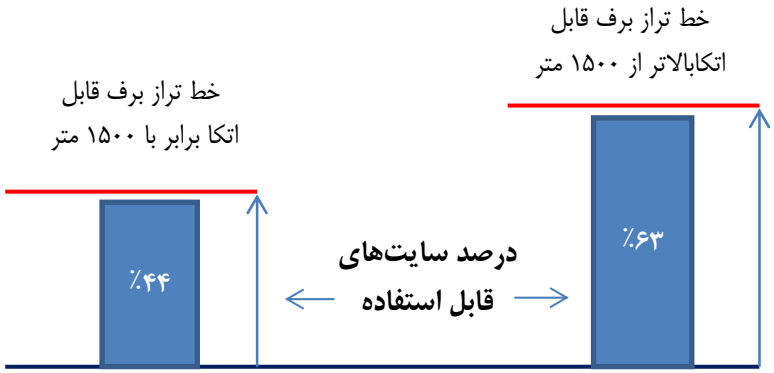
برخی از شهرهای فهرست شده ممکن است براساس تغییر اقلیم مناسب باشند، اما در رابطه با زیرساخت، حمل‌ونقل، سهولت دسترسی، اقتصاد و سیاست گزینه مناسبی نمی‌باشند. این امر برای میزبانان المپیک زمستانی بیشتر صدق می‌کند. بسیاری از این شهرها جمعیت اندکی دارند. مثلاً وایتهورس که جمعیت آن تنها ۲۵۰۰۰ نفر است. سایرین همانند ریکجاویک و اولان‌باتور جمعیت زیادتری دارند، اما در کشورهایی قرار دارند که زیرساخت آن‌ها برای میزبانی بازی‌ها ناکافی است.

تغییرات جهانی محیطزیست همانند گرمایش زمین و بالا آمدن سطح آب دریاها تاثیرات به‌سزایی بر روی ورزش دارد. افزایش دمای زمین و گسترش آلودگی، رقابت‌های ورزش‌های انفرادی و ورزشکارها را تحت تاثیر قرار داده است. امر بسیار مهم‌تر این است که تغییرات محیطزیستی، محل بازی‌های المپیک، پارالمپیک، جام جهانی و دیگر رقابت‌های ورزشی را نیز تحت تاثیر قرار داده است. این مساله در دو رقابت اخیر بازی‌های زمستانی سوچی و ونکوور تاثیر خود را نشان داد، جایی که دمای گرم محل برگزاری مسابقات زمستانی به شدت بازی‌های هوای آزاد را متوقف کرد.

بسیاری از شهرهایی که بازی‌های زمستانی و تابستانی را برگزار می‌کردند به دلیل گرم‌تر شدن در زمستان و یا سردتر شدن در تابستان دیگر میزبان مناسبی برای این بازی‌ها تلقی نمی‌شوند. در نتیجه، کاندیداهای میزبان برگزاری مسابقات در آینده در حال کاهش می‌باشد. این مساله یکی از اصلی‌ترین مشکلات برگزاری المپیک‌های زمستانی در بسیاری از مکان‌ها می‌باشد. زیرا برای برگزاری بسیاری از بازی‌ها مانند اسکی و اسنوبورد پوشش برف مناسبی وجود ندارد. اگر چه مناطق شمالی از نظر محیطزیستی مکان بسیار خوبی برای این بازی‌ها می‌باشد، اما باید در نظر داشت که این مکان‌ها از نظر جمعیت و زیرساخت برای میزبانی مناسب نمی‌باشند. در آینده، فیفا (FIFA) و آی. او. سی (IOC) و دیگر سازمان‌های بین‌المللی که با ورزش در ارتباط می‌باشند، باید توجه ویژه‌ای بر روی تغییرات محیطزیستی داشته باشند.

۳-۵-۳-۲- تغییر اقلیم و تاثیر آن بر ورزش‌های زمستانی

اگر بنا باشد که به دلیل تغییر اقلیم، خط قابل اتکا بودن برف به بالاتر از ۱۵۰۰ متری سطح دریا برسد (سال۲۰۵۰-۲۰۳۰)، در آن صورت، تعداد تفریح‌گاههای اسکی در منطقه آلپ به ۶۳ درصد تقلیل خواهد یافت. نتایج بیانگر آن است که با ادامه روند کنونی، برخی از مناطق کوهستانی در اروپا با خطر جدی مواجه می‌شوند، که عبارتند از: منطقه جورا (Jura)، واقع در سوئیس مرکزی و شرقی، منطقه تیکینو (Ticino) و سرزمین‌های میان دو منطقه واد (Vaud) و فرایبورگ (Fribourg). از سوی دیگر، مناطق اسکی والائس (Valais) و گریسونز (Grisons) مشکل مهمی را تجربه نخواهند کرد، زیرا ارتفاع میانگین پایانه‌های کابلی در این مناطق از ۲۵۰۰ متر از سطح دریا بالاتر هستند. اگر خط برف قابل اتکا قرار باشد تا ۱۵۰۰ متر بالا رود، که یک سناریوی محتمل است، اوضاع وخیم‌تر خواهد شد: تنها ۴۴ درصد مناطق اسکی را می‌توان به عنوان مناطق "با برف قابل اتکا" نامید (شکل ۱۴۸). در آن صورت حتی در بلوک‌های گریسونز و والائس تقریباً یک چهارم تفریح‌گاههای اسکی دیگر با برف قابل اتکا نیستند (جدول ۱۵).



شکل ۱۱۳. مقایسه درصد سایت‌های قابل استفاده برای ورزش‌های زمستانی در منطقه آلپ در ترازهای برابر و بالاتر از ۱۵۰۰ متر (پیش‌بینی برای سال ۲۰۵۰-۲۰۳۰)

جدول ۱۵. برف قابل اتکای تفریح‌گاههای اسکی سوییس

		ارتفاع برف قابل اتکا					
منطقه	تعداد پیست‌های اسکی	خط اتکای برف (۱۲۰۰ متری)		خط اتکای برف (۱۵۰۰ متری)		خط اتکای برف (۱۸۰۰ متری)	
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
جورا	۱۵	۴	۲۷	۱	۷	۰	۰
آلپ	۱۹	۱۶	۸۴	۷	۳۷	۴	۲۱
والائس	۵۴	۵۴	۱۰۰	۵۲	۹۶	۴۰	۷۴
برن	۳۵	۳۰	۸۶	۲۰	۵۷	۱۲	۳۴
مرکز سوئیس	۳۵	۲۶	۷۴	۱۳	۳۷	۷	۲۰
تیکینو	۸	۸	۱۰۰	۳	۳۸	۲	۲۵
شرق سوئیس	۱۸	۱۱	۶۱	۶	۳۳	۳	۱۷
گریسونز	۴۶	۴۶	۱۰۰	۴۲	۹۱	۳۳	۷۲
سوئیس	۲۳۰	۱۹۵	۸۵	۱۴۴	۶۳	۱۰۱	۴۴

تغییر اقلیم منجر به الگوهای جدید و نامساعد مناطق گردشگری اسکی می‌شود. با فرض ثابت بودن دیگر عوامل مؤثر، ورزش‌های مرتبط با برف در مناطق مرتفع‌تر تمرکز خواهند یافت، که در آینده نیز دارای برف کافی باشند. تفریح‌گاه‌های اسکی در ارتفاعات پایین‌تر دیر یا زود به دلیل فقدان برف از رده خارج خواهند شد.

تنها مناطقی که دارای دورنمای زیبا می‌باشند، ممکن است بتوانند امکانات حمل و نقل را تا ارتفاعات بالاتر از ۲۰۰۰ متر فراهم آورند که این امر سبب می‌گردد تا فشار بر مناطق کوهستانی مرتفع حساس به لحاظ اکولوژیکی افزایش یابد. تقاضا برای تفریح‌گاه‌های اسکی با برف قابل اتکا، استدلال اصلی به منظور مطالعات اولیه برای تاسیس مناطق تفریحی ـ کوهستانی مرتفع است یا به عبارت دیگر، تغییر اقلیم دلیل گشودن مناطق کوهستانی مرتفع به روی گردشگری است. در سوئیس بیش از ۱۰۰ پروژه برای گسترش زیرساخت‌های ورزش اسکی وجود دارد که بسیاری از آن‌ها با یارانه حمایت می‌شوند. در مجموع در آلپ تعداد این پروژه‌ها به ۳۰۰ عدد می‌رسد. اثرات تغییر اقلیم بر گردشگری زمستانی ممکن است حتی در کشورهایی نظیر آلمان و اتریش، به دلیل ارتفاع پایین‌تر تفریح‌گاه‌های اسکی آن‌ها، شدیدتر باشد. در اتریش خط کنونی برف با تغییر اقلیم در ۳۰ تا ۵۰ سال آینده ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر بالاتر خواهد رفت. بسیاری از روستاها، بیش از همه در بخش‌های مرکزی و شرقی اتریش، صنعت گردشگری زمستانی خود را به خاطر تغییر اقلیم از دست خواهند داد.

تمام این نتایج نشان می‌دهند که تعداد شهرهایی که میزبان بازی‌های المپیک در گذشته بودند در آینده به خاطر افزایش دما کم خواهند شد. پرسش مهم آن است که با توجه به این‌که بسیاری از شهرهایی که میزبان بازی‌ها در گذشته بوده‌اند، دیگر مکان مناسبی نیستند؛ آیا شهری جود دارد که قبلاً میزبان بازی‌های المپیک و پارالمپیک نبوده است، اما در آینده بتواند میزبان این بازی‌ها باشد؟ با دنبال کردن تحلیل مشخص می‌شود که احتمال ادامه گرمایش جهانی بدین معنی است که مکان‌های مناسب به مکان‌هایی محدود خواهند شد که ارتفای بالایی دارند یا ارتفاعات آن‌ها زیادی است. برخی از این مکان‌ها عبارتند از مسکو و ساسکاتون که دمای زمستانی آن‌ها و بارش برف آن‌ها برای بازی‌های زمستانی کافی است، اما این مکان‌ها به دلیل مسطح بودن، نامناسب هستند. برخی شهرهای واقع در محیط‌های سرد و کوهستانی نیز ممکن است از دیدگاه محیطِیْ‌اْي مناسب باشند، همانند آلاسکا در غرب کانادا، شمال اسکاندیناوی، و روسیه. هرچند، بیشتر این مکان‌ها و سایر سایت‌های بالقوه که از نظر محیط‌زیستی مناسب هستند، در مکان‌های دور قرار دارند؛ کوچک هستند یا دور افتاده می‌باشند و زیرساخت کافی برای میزبانی هزاران ورزشکار، مربی، روزنامه‌نگار و تماشاچیانی که در مسابقات المپیک حضور پیدا می‌کنند را ندارند.

شکل ۱۱۴. تغییر اقلیم و گرمایش جهانی سبب شده است تا بسیاری از پیست‌های اسکی از برف قابل اتکا برخوردار نباشند.

برخی از شهرهای فهرست شده ممکن است براساس تغییر اقلیم مناسب باشند، اما در رابطه با زیرساخت، حمل‌ونقل، سهولت دسترسی، اقتصاد و سیاست گزینه مناسبی نمی‌باشند. این امر برای میزبانان المپیک زمستانی بیشتر نیز صدق می‌کند. بسیاری از این شهرها جمعیت اندکی دارند، مثلاً وایتهورس که جمعیت آن تنها ۲۵۰۰۰ نفر است. سایرین مانند ریکجاویک و اولانباتور جمعیت زیادتری دارند. اما در کشورهایی قرار دارند که زیرساخت آن‌ها برای میزبانی بازی‌ها ناکافی است. اقتصاد و سیاست نقش مهمی دارد. کشورهای کمتر توسعه‌یافته نمی‌توانند مکان‌های ورزشی المپیک را ساخته و حفظ کنند و حتی برخی کشورهای توسعه یافته مانند مغولستان با سرانه تولید ناخالص ملی ۱۱۰۰۰ دلاری نیز در انجام این سرمایه‌گذاری‌ها با مشکل مواجه است. در یک مطالعه که در سال ۱۹۹۹ در مورد زمستان‌های توام با ریزش بهمن صورت گرفته بود، میزان خسارت مستقیم حادث شده از مسیرهای کابلی زمستانی در نتیجه بهمن و حجم زیاد برف ۱۰ میلیارد دلار برآورد شده بود که در مجموع شامل ۳۶ فقره از تجهیزات از قبیل ۲۰ بالابر اسکی، ۱۱ صندلی بالابر، ۴ مسیر کابلی و ۱ مسیر کابلی دو طرفه می‌باشد. شرکت‌های راه‌آهن کوهستانی در مقایسه با سال‌های پیشین برای برف‌روبی مجبور به ۷۷٪ پرداخت اضافه‌تر بوده‌اند. تقریباً ۲۵٪ بیشتر از زمستان‌های عادی برای ایمن نمودن پیست‌های اسکی هزینه شده است. در مجموع؛ بهمن (فوریه) زمستان سال ۱۹۹۹ احتمالاً باعث خسارتی متجاوز از ۱۳۰ میلیارد دلار گردیده که بخش عمده آن خسارات غیر مستقیم بوده‌اند. خاطر نشان می‌شود، تغییر اقلیم تنها یکی از چندین عاملی است که گردشگری برفی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. از همین‌رو برف کمتر، صنعت گردشگری زمستانی را در مناطق کوهستانی تهدید می‌نماید. کوهستان بدون برف، همانند تابستان بدون دریاست. غیر از داشتن برف در زمان مناسب و به ویژه در خلال تعطیلات کریسمس یا سال جدید میلادی، شرایط جوی نقش کلیدی را بازی می‌کند (به‌طور برجسته در روزهای آخر هفته). از آن‌جا که میهمانان در روزهای آخر هفته سفر خود را در کوتاه‌ترین زمان ممکن برنامه‌ریزی می‌کنند، این تنها شرایط جوی واقعی نیست که به یک عامل مؤثر تبدیل می‌شود، بلکه پیش‌بینی هوا نیز همین گونه است. تحقیقات در مورد اثرات اقلیم بر صنعت گردشگری زمستانی در کشورهای مختلفی از جمله کانادا، آمریکا، استرالیا، نیوزلند، اتریش، سوئیس، و فرانسه صورت پذیرفته است. البته تجربیات به دست آمده در تفریح‌گاه‌های مختلف اسکی، نشان داده است که یک مرکز تفریحی اسکی اگر از هر ۱۰ زمستان، ۷ زمستان را حداقل در ۱۰۰ روز بین اول دسامبر و ۱۵ آوریل پوشش برف کافی برف داشته باشد (دست‌کم بین ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر برای ورزش اسکی)، از لحاظ پتانسیل برای ورزش اسکی، قابل اتکا است.

اقتصاد مناطق آلپی به میزان زیادی بر گردشگری متکی است. اگر فرضیات در مورد اثرات تغییر اقلیم درست از آب در بیایند، پوشش برفی در آلپ تقلیل خواهد یافت که این به نوبه خود صنعت گردشگری را به خطر خواهد انداخت. عامل حیاتی برای بقای طولانی‌مدت شرکت‌های حمل و نقل کابلی کوهستانی کثرت وقوع و ترتیب زمستان‌های با شرایط برفی خوب یا تعداد زمستان‌های کم‌برفی است که می‌توان تحمل کرد.

المپیک پوشالی

در بازی‌های المپیک زمستانی ونکور (۲۰۱۰)، به دلیل بارش اندک برف در ارتفاعات کیپرس، تیم اجرایی مسابقات مجبور شدند به منظور رعایت شرایط استاندارد، در پیست مسابقات از بسته‌های پوشالی استفاده کنند.

بر این اساس، آن‌ها ۸۰۰ بسته ۴۵۰ کیلوگرمی را توسط هلیکوپتر و ۲۵۰ بسته دیگر را با ابزار و وسایل گوناگون به منطقه انتقال دادند. این بسته‌ها برای بسترسازی و دیواره‌سازی استفاده شدند و روی آن‌ها را با برف پوشاندند. بدین شکل کمبود برف جبران شد. به همین دلیل، این مسابقات به نام المپیک پوشالی نام‌گذاری گردید.

۳-۵-۳-۳- ردپای کربن در رویدادهای ورزشی

به‌طور کلی رویدادهای بزرگ ورزشی سبب افزایش چشمگیر مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شوند. پس از برگزاری رویدادهای ورزشی هم لازم است منطقه دست‌کم به حالت قبلی خود برگردد و حومه شهر، پارک یا خیابان‌های شهر در حالتی مشابه یا بهتر از قبل باقی بمانند.

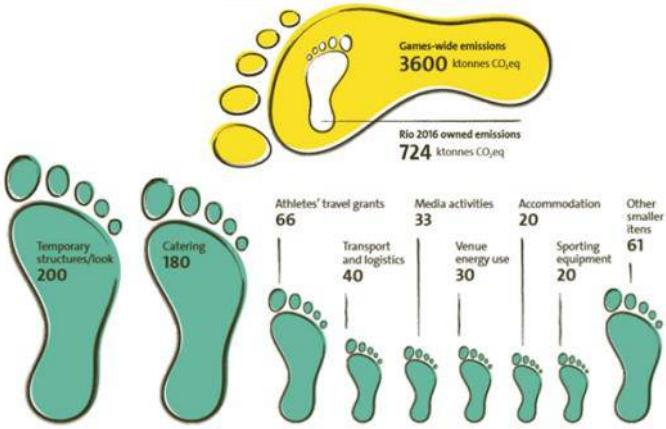
ارزیابی‌هایی که درباره تاثیرات رویدادهای ورزشی بر محیطزیست انجام شده‌اند اغلب با استفاده از روش ردپای محیطزیستی (اکولوژیک) و تجزیه و تحلیل ردپای کربن صورت گرفته‌اند. فیفا در سال ۲۰۱۰ مطالعه جالبی درباره ردپای کربنی که خود برای راه‌اندازی و اجرای عملیات پخش تلویزیونی ایجاد کرده انجام داد.

براساس نتایج تحقیق، پروازهای بین‌المللی برای خدمه پخش تلویزیونی با ۶۰ درصد بیشترین سهم را به خود اختصاص دادند و ۴۰ درصد باقی‌مانده به خودروهای مورد نیاز برای حمل‌ونقل کابل‌ها، دوربین‌ها، مبلمان و انرژی مورد نیاز برای فعالیت دستگاه‌های الکترونیکی اختصاص داشت. پخش تلویزیونی فیفا منجر به انتشار ۲۴ هزار و ۶۷۰ تن کربن دی‌اکسید در جو شد که تاثیر آن مشابه با سوختن ۲/۸ میلیون گالن بنزین یا ۱۳ هزار و ۲۵۰ تن زغال‌سنگ بود.

همچنین، فیفا ردپای کربن در برگزاری مسابقات را مورد بررسی قرار داد که برق مورد نیاز برای استادیوم‌ها، جشن‌های هواداران، ضیافت‌ها، سایت‌های آموزش، مسافرت دارندگان بلیت و هتل‌های تیم‌ها را شامل می‌شد. در نتیجه، رقمی معادل ۲/۷۲ میلیون تن کربن دی‌اکسید به دست آمد که مشابه مصرف ۳۶۰ میلیون گالن بنزین یا ۱/۴۶ میلیون تن زغال‌سنگ بود.

مصرف انرژی، یکی از مهمترین موضوعات مرتبط با رویدادهای ورزشی است. حتی روشن کردن تلویزیون در خانه و تماشای مسابقات نیز با افزایش مصرف انرژی و افزایش کربن در ارتباط است. هنگامی که میلیون‌ها نفر به‌طور هم‌زمان تلویزیون خود را برای تماشای مسابقه روشن می‌کنند، رشد چشمگیر مصرف انرژی رخ می‌دهد. در انگلستان، رکورد افزایش مصرف انرژی در یک برنامه تلویزیونی به جام جهانی ۱۹۹۰ و مسابقه آلمان غربی و انگلیس در مرحله نیمه نهایی اختصاص دارد که طی آن، شبکه سراسری برق انگلستان افزایش ۲ هزار و ۸۰۰ مگاواتی تقاضا را تجربه کرد. تمام این موارد سبب می‌شود تا در نهایت میلیون‌ها تن کربن دی‌اکسید به اتمسفر کره زمین افزوده شود.

مطالعات ارزیابی محیطزیستی در المپیک ریو (۲۰۱۶) بیانگر آن است که در این بازی‌ها مجموعاً ۱۵۰۰ اتوبوس برای جابه‌جایی ورزشکاران و کارکنان به‌کار گرفته شد که منجر به مصرف ۲۳۵۰۰ لیتر سوخت شد. همچنین، ۲۹۵۰۰ گیگاوات برق مصرف شد که این امر سبب انتشار ۳ میلیون و ۶۰۰ هزار تن کربن دی‌اکسید به جو گردید.



استادیوم اسپاردا بانک‌هسن از سال ۲۰۱۲ خانه جدید باشگاه فوتبال کیکرز آفن‌باخ محسوب می‌شود. این استادیوم تنها طی یک سال و با هزینه‌ای معادل ۲۷ میلیون یورو تاسیس شده است. در سقف این استادیوم ۳۸۰۰ مترمربع پنل‌های فتوولتائیک به کار گرفته شده‌اند.

شکل ۱۱۵. نمایی از استادیوم اسپاردا بانک‌هسن

شکل ۱۱۶. نمایی از استادیوم ورلد گیمز

سقف این استادیوم با ۸ هزار و ۸۴۴ پنل خورشیدی پوشیده شده است.

شکل ۱۱۷. نمایی از استادیوم استیپلز سنتر

در این استادیوم ۱۷۲۸ ماژول خورشیدی ناحیه‌ای به مساحت ۶۰ هزار فوت مربع را پوشش می‌دهند.

مجموعه‌های ورزشی در ایالات متحده به‌طور روزافزونی در تلاش‌های پایداری محیطزیستی مشارکت می‌کنند. پیمان ورزش‌های سبز (GSA) که در سال ۲۰۱۰ شکل گرفت، اجتماعات پایدار را با الهام‌بخشی به لیگ‌ها، تیم‌ها، مکان‌ها و شرکای ورزشی و میلیون‌ها طرفدار برای به آغوش کشیدن انرژی تجدیدپذیر، غذای سالم، بازیافت، مصرف صحیح آب، حفاظت از گونه‌ها، مواد شیمیایی ایمن‌تر و سایر کاربست‌های مناسب محیطزیستی، ارتقاء می‌بخشد. اعضای این پیمان، اکنون بیش از ۳۰۰ سازمان ورزشی هستند از جمله ۱۸۳ ورزشگاه.

در سطح حرفه‌ای، تقریباً ۲۰ مکان ورزشی گواهینامه LEED (رهبری در انرژی و طراحی محیطزیستی) را دریافت کرده‌اند، از جمله ۶ ورزشگاه از انجمن ملی بسکتبال (NBA)، ۴ ورزشگاه از لیگ حرفه‌ای فوتبال (NFL)، ۵ ورزشگاه لیگ بزرگ بیس‌بال (MLE)، ۳ ورزشگاه لیگ ملی هاکی (NHL) و ۲ ورزشگاه لیگ فوتبال آمریکایی (MLS).

سایر مکان‌های ورزشی که فاقد گواهینامه LEED هستند، به دنبال کاربست‌های پایداری هستند. مثلاً، تیم‌های سیاتل مدت‌ها است که رهبری جنبش سبز (از جمله بنیان‌گذاران GSA هستند) را برعهده دارند. اما همه ورزشگاه‌های این شهر گواهینامه LEED را ندارند. در سطح دانشگاهی، بیش از ۲۰ ورزشگاه گواهینامه LEED را دارند از جمله ۱۴ ورزشگاه بسکتبال و والیبال، ۴ ورزشگاه بیس‌بال یا سافت‌بال، ۵ استادیوم فوتبال، ۱ مجموعه آبی و یک ورزشگاه هاکی. در سال ۲۰۱۵، ۳۸ برنامه فوتبال انجمن ورزش دانشگاهی ملی (NCAA) در چالش بازیافت رقابتی روز بازی شرکت کردند. ورزشگاه‌های شرکت کننده ۲/۵ میلیون پوند پسماند را بازیافت کردند.

گفتار چهارم

مدیریت ورزشی پایدار

- پایداری و اجزای آن
- پایداری محیط‌زیستی و ورزش

ژاک روگ؛ رییس (وقت) کمیته بین‌المللی المپیک (IOC)

کمیته بین‌المللی المپیک به همراه شرکای خود، متعهد به ترویج توسعه پایدار و احترام به محیطزیست، در داخل و از طریق ورزش است. تلاش‌های ما به‌واسطه دو ملاحظه اساسی به جلو رانده می‌شوند: اول تاثیری است که محیطزیست آسیب‌دیده و تخریب‌شده، می‌تواند بر روی ورزش داشته باشد، و دیگری اشاره دارد به اثرات ورزش، و به ویژه بازی‌های المپیک، که می‌تواند بر محیطزیست، و همچنین در مورد افراد و جوامع داشته باشد. ورزش توانایی خود را به عنوان عاملی پیش برنده برای ایجاد محیط‌های شهری و غیرشهری سالم و پایدارتر نشان داده است. برای دستیابی به این هدف، کمیته بین‌المللی المپیک همچنان پشتیبانی خود را ادامه خواهد داد و این پتانسیل را برای رسیدن به سطوح بالاتر پایداری پرورش و تقویت خواهد کرد.

کمیسیون ورزش و محیطزیست کمیته بین‌المللی المپیک

INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE
Sport and Environment Commission

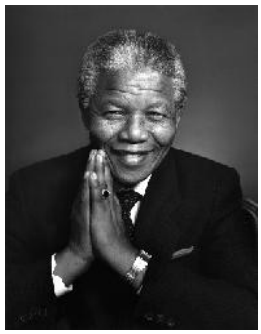
مشارکت جنبش المپیک و داوطلبان متعدد آن باید توسط دولت‌ها و حکومت‌ها به نحوی طراحی و تنظیم گردد که مکمل ساختار سیاسی برای حفاظت محیطزیست باشد با این وجود، کمیته بین‌المللی المپیک متقاعد شده است که این کار را می‌توان با ابزار محدودی انجام داد. هر گامی که برای توسعه هماهنگ ورزش با محیطزیست برداشته می‌شود، در بلندمدت می‌تواند باعث ایجاد تغییر و تفاوتی واقعی در زمینه پایداری شود.

آکیم استینر؛ مدیر اجرایی برنامه محیطزیست سازمان ملل متحد (UNEP)

UNEP

جنبش المپیک مسیر را برای رویدادهای پرتماشاگر پایدار در آینده، ارتقا داده است و برنامه محیطزیست سازمان ملل متحد (UNEP) نیز از این‌که این مسیر را با کمیته بین‌المللی المپیک (IOC) پیموده است، خوشحال و سرفراز است. همکاری موفقیت‌آمیز ما جاه‌طلبی‌های زیادی را پیش‌رو داشته است، از اجلاس سران زمین در ریودوژانیرو (۱۹۹۲) و تسریع روند انتقال آن به سمت پایداری بیشتر در قرن بیست و یکم. این کار سبب هدایت به سمت اشتیاقی تازه برای پایداری و شوقی برای دگرگونی در نگرش‌ها شده است، که در خلال برگزاری بازی‌های المپیک و در بلندمدت برای جوامع ایجاد می‌شود.

نلسون ماندلا؛ رهبر سیاهپوستان جهان، رییس جمهور سابق آفریقای جنوبی و برنده جایزه جهانی صلح نوبل



ورزش قدرت تغییر جهان را دارد.

۴-۱- پایداری و اجزای آن

۴-۱-۱- جستاری پیرامون مفهوم پایداری

چندین دهه است که اصطلاح «پایداری» در سطح جهان رواج یافته و به حوزه‌هایی اشاره دارد که با آن‌ها اهداف و راهبردهای انسانی و غیرانسانی توسعه‌ای تعیین و محقق می‌شوند. اغلب پایداری در زمینه‌های محیطزیست، جامعه و اقتصاد شناخته می‌شود. در بیشتر طول تاریخ، مردم طبیعت را به‌عنوان منبع نامحدودی در نظر گرفته‌اند که باید در اختیار منافع اقتصادی و اجتماعی باشد. این نوع نگرش، به مشکلات زیادی در رابطه با آلودگی، آب و هوای پاک، تولید پسماند و دفن آن، کاهش جنگل‌ها و نابودی اکوسیستم‌ها، تنوع زیستی، گرمایش جهانی، باران‌های اسیدی، استفاده نامناسب از زمین، پراکندگی شهری، انفجار جمعیت، گیاهان و حیوانات در معرض انقراض، کمبود منابع غذایی و منابع غذایی اصلاح ژنتیکی شده و تغییر آب‌وهوا منجر شده است. اکنون می‌دانیم که محیطزیست برای رفاه جاری و آینده جامعه و انسان‌ها اهمیت زیادی دارد و برای سایر گونه‌ها و طبیعت در مقیاس جهانی تاثیرات زیادی به همراه دارد.

توجه به مسایل محیطزیستی در سطح جهان مورد توجه مجمع عمومی سازمان ملل متحد قرار گرفت و در سال ۱۹۷۲ میلادی، اولین کنفرانس بین‌المللی محیطزیست در استکهلم تشکیل گردید. در بیانیه این کنفرانس به نام «تنها یک زمین» و برنامه عملی آن وابستگی انسان به طبیعت و همچنین نقش انسان در تغییر آن مورد توجه قرار گرفت و استفاده مناسب از منابع، توجه به کاهش آلودگی‌ها، اهمیت آموزش همگانی و تحقیقات در ارتقای عملکرد محیطزیستی و اهمیت ایجاد ساختارهای مناسب محیطزیستی در سطح ملی و بین‌المللی تاکید گردید.

بیستمین سالگرد اولین کنفرانس بین‌المللی محیطزیست، *کنفرانس محیطزیست و توسعه* با حضور سران کشورها در سال ۱۹۹۲ میلادی، در ریودوژانیرو به نام «کنفرانس زمین» تشکیل شد. در فاصله دو اجلاس، علاوه بر اثرات محیطزیستی که به‌طور جدی‌تر مورد توجه قرار گرفته بودند، تحولاتی نیز در مفهوم توسعه به وجود آمد. توسعه که در ابتدا عمدتاً توسعه اقتصادی و آن هم رشد تولید ناخالص ملی در نظر گرفته می‌شد، به عنوان یک شاخص ناقص شناخته شد و به تدریج در بخش اقتصادی توزیع درآمدها و نسبت اقشار فقیر و ثروتمند به یکدیگر، توزیع درآمدها، امنیت غذایی و دسترسی به غذای سالم و کافی، توسعه اجتماعی و میزان مشارکت اقشار مختلف در شکل‌دهی و جهت‌دهی امور کشور، ابعاد فرهنگی توسعه و همچنین ایجاد زیرساخت‌های لازم برای ارتقای فرهنگی جامعه (آموزش، هنر، وسایل ارتباط جمعی و ...) توجه به محیطزیست طبیعی و حفاظت گونه‌های زیستی، حفاظت میراث فرهنگی نیز ابعاد دیگری هستند که به تدریج به مفهوم توسعه افزوده شدند. توسعه پایدار به مفهوم مدیریت و بهره‌برداری بهینه و کارا از تمامی منابع اولیه، منابع طبیعی، منابع مالی و منابع انسانی است که برای رفع نیازهای معقول نسل امروز و نسل‌های آینده به‌طور مستمر و رضایت‌بخش به‌کار گرفته می‌شود.

برخی نکات مهم که در توسعه پایدار می‌باید مورد توجه قرار گیرند، عبارتند از:

۱ـ انسان محور اصلی توسعه پایدار بوده و تمام برنامه‌ریزی‌ها و تلاش‌ها برای ارتقاء و رشد او صورت می‌گیرد (**انسان محور توسعه**).

۲ـ توسعه پایدار؛ می‌باید توسعه همه جانبه‌نگر بوده و در نهایت جامعه را به طرف جامعه آرمانی هدایت نماید (**دید جامع‌نگر**).

۳ـ در برنامه‌های توسعه حقوق نسل امروز و نسل‌های آینده با هم مورد توجه قرار گیرد (**حقوق نسل‌ها**).

۴ـ برنامه‌های توسعه باید به صورتی تنظیم گردد که مجموعه آن‌ها با هم هماهنگ بوده و در پهنه جغرافیایی و ارتباطات جانبی تعارضی ایجاد نکند (**پایداری در عرض**).

۵ـ برنامه‌های توسعه در بلندمدت و در طول زمان نباید منجر به اثرات منفی در محیطزیست گردیده و یا سایر توانایی‌های توسعه را کاهش دهد (**پایداری در طول**).

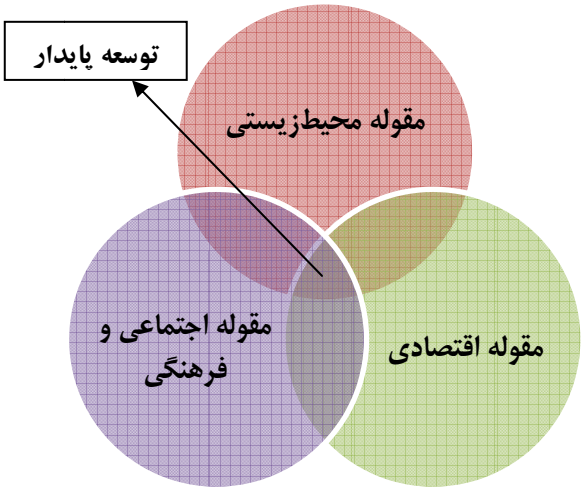
۶ـ استفاده بهینه از تمامی منابع در تمام مراحل باید مورد توجه قرار گرفته و با حداقل منابع و حداقل اثرات جانبی محیطزیستی اهداف توسعه تحقق یابد (**حداقل پیامدهای منفی**).

گزارش *برانت‌لند*[1] در سال ۱۹۸۷ که از سوی کمیسیون محیطزیست و توسعه سازمان ملل ارائه شد، پرکاربردترین تعریف ارائه شده از توسعه پایدار است، به‌طوری که توسعه پایدار را توسعه‌ای می‌داند که:

«نیازهای حال را بدون به خطرانداختن توانایی نسل‌های آینده در برآوردن نیازهای خود، برآورده کند».

توسعه پایدار یک مفهوم کلی است که مرزهای جهانی را شامل می‌شود و اگر از آن تخطی کنیم، آسیب غیرقابل بازگشتی به سیستم طبیعی و در کنار آن مسائل اجتماعی و اقتصادی، حقوق بشر و استانداردهای حداقلی برای زندگی وارد می‌شود.

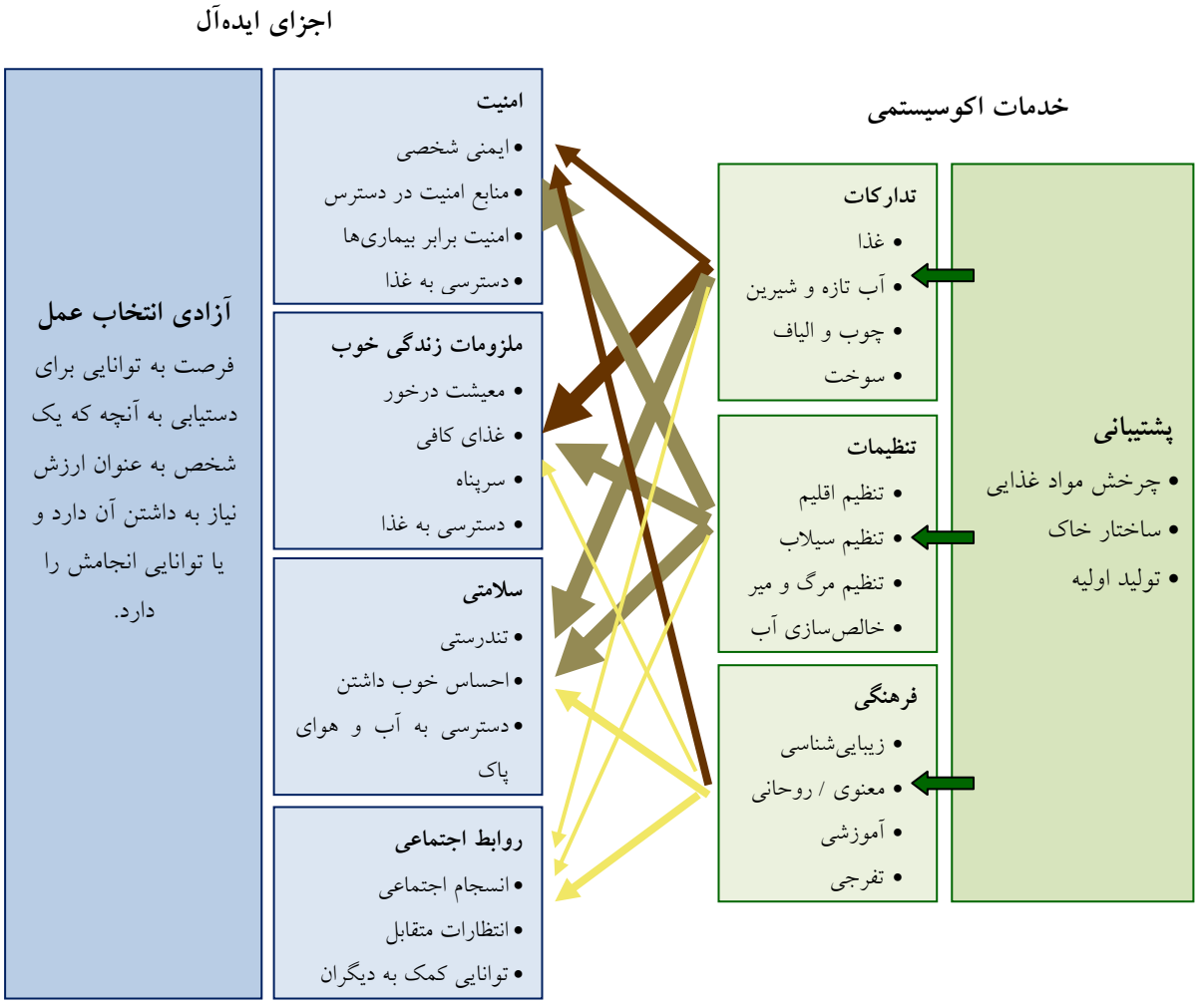
در این بین، فضایی وجود دارد که در آن بشریت می‌تواند بدون سوءاستفاده از محیطزیست، به توسعه و پیشرفت ادامه دهد. به عنوان یک مفهوم مدیریتی، توسعه پایدار جنبه‌های محیطزیستی، اجتماعی و اقتصادی در فرآیندهای تصمیم‌گیری را به تعادل می‌کشد. عامل دیگری که در تعریف توسعه پایدار اهمیت زیادی دارد، زمان است؛ اقدامات مدیریتی که هم‌اکنون در حال انجام هستند، باید در آینده نیز نمود داشته باشند.



شکل ۱۱۸. توسعه پایدار و ارتباط میان مقوله‌های سه‌گانه

شکل صفحه قبل، بیانگر مفهوم توسعه پایدار و ارتباط تنگاتنگ سه مقوله اصلی محیطزیست، اقتصاد و اجتماع و فرهنگ می‌باشد. در اصل، توسعه پایدار، فصل مشترک میان موارد مورد اشاره است.

1 - Brundtland



راهنمای رنگ		راهنمای پهنا	
پتانسیل برقراری ارتباط به‌وسیله فاکتورهای اقتصادی – اجتماعی		شدت ارتباط بین خدمات اکوسیستمی و ارتقای کیفیت زندگی انسان	
پایین		پایین	
متوسط		متوسط	
بالا		بالا	

شکل ۱۱۹. ارتباط بین خدمات اکوسیستمی و رفاه بشر

در برخی از دیدگاه‌ها، توسعه پایدار را برآیند ۵ مقوله (5P) در نظر می‌گیرند:

۱. سیاره زمین (Planet)
۲. مردم (People)
۳. رفاه (Prosperity)
۴. صلح (Peace)
۵. مشارکت (Partnership)

در شالوده هر تعریف توسعه پایدار، ارزش‌ها قرار دارند. یک ارزش معمولاً یک باور یا بیان چیزی است که در یک ایده-آل، یا رفتار ارزشمند، خلاصه شود. در بیان یک فهرست دقیق از ارزش‌ها، چند پرسش اساسی وجود دارد: چه ارزش-هایی باید در این فهرست قرار بگیرند و آیا این فهرست جامع و کامل است؟ شاید دقیق‌ترین فهرست ارزش‌هایی که معنی پایداری را بیان می‌کنند، در اعلامیه هزاره در سال ۲۰۰۰ آمده باشد.

شش ارزش اساسی عبارتند از:

۱) آزادی، ۲) برابری، ۳) اتحاد، ۴) تحمل، ۵) احترام به طبیعت ۶) مسئولیت

۴-۱-۲- اهداف و شاخص‌های توسعه پایدار

پس از گزارش برانت‌لند، در سال ۱۹۹۲ جلسه‌ای موسوم به "نشست زمین[1]" در ریودوژانیرو تحت نظارت کنفرانس سازمان ملل در مورد محیطزیست و توسعه (UNCED)[2] برگزار شد. هر چند تمرکز این کنفرانس بر روی پایداری محیطزیستی بود، اما مسائلی را در رابطه با فقر، زنان و سلامت مطرح کرد. این نشست یک برنامه عملیاتی به نام *دستورکار۲۱*[3] را ارائه کرد که اعلامیه اصول محیطزیستی و توسعه‌ای بود و شامل اصول جنگل و دو معاهده برای تغییر آب‌وهوا و تنوع زیستی نیز بود.

۱۰ سال پس از نشست زمین در ریو، *نشست جهانی توسعه پایدار* (WSSD) در ژوهانسبورگ، آفریقای جنوبی برگزار شد. گزارش رسمی این نشست، در سال ۲۰۰۲ تلفیق سه مولفه توسعه پایدار (توسعه اقتصادی، توسعه اجتماعی و حفاظت محیطزیستی) را به عنوان ستون‌های تقویت‌کننده و به هم مرتبط تشویق می‌کرد. این سه ستون به همراه "فرهنگ" به عنوان چهارمین ستون، در بیشتر تعاریف پایداری دیده می‌شوند.

نشست مهم دیگر در مورد پایداری، کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد توسعه پایدار در ریودوژانیرو در سال ۲۰۱۲ بود. در انتهای این کنفرانس سه روزه، توافقی به نام "آینده‌ای که می‌خواهیم[4]" رقم خورد.

1- Earth Summit
2- United Nations Conference on Environment and Development
3- Agenda21
4- The Future We Want

رویکرد دیگر در مورد توسعه پایدار به شناخت اهداف آن اشاره دارد. در سپتامبر ۲۰۰۰، پس از نشست سه روزه سازمان ملل در شهر نیویورک، اهداف توسعه هزاره (MDG)[1] با مهلت پانزده ساله و تا سال ۲۰۱۵ اعلام شدند. این هشت هدف عبارت بودند از ۱) حذف فقر و گرسنگی، ۲) رسیدن به آموزش ابتدائی در کل دنیا، ۳) ارتقای برابری جنسی و توانمندسازی زنان، ۴) کاهش مرگ کودکان، ۵) بهبود سلامت مادر، ۶) مبارزه با ایدز/HIV، مالاریا و سایر بیماری‌ها؛ ۷) تضمین پایداری محیطزیستی و ۸) توسعه همکاری جهانی برای توسعه.

یک رویکرد هدف‌محور جدید به پایداری در سپتامبر ۲۰۱۵ اجرا شد، زمانی که مجمع عمومی سازمان ملل از دستورالعمل‌های جدید به نام "دگرگونی دنیای ما[2]" استفاده کرد. این سند، ۱۷ هدف متعالی توسعه پایدار (SDG)[3] را مشخص کرده است که باید تا سال ۲۰۳۰ محقق شوند. این کنفرانس به نام *کنفرانس پاریس* نام‌گذاری شده است.

شکل ۱۲۰. اهداف کلان (آرمانی) توسعه پایدار

این اهداف همچنین شامل ۱۶۹ هدف عملیاتی و ۳۰۴ نشانگر پایبندی هستند.

1- Millennium Development Goals
2- Transforming Our World
3- Sustainable development goals

این ۱۷ هدف عبارتند از:

۱. ریشه‌کن کردن فقر
۲. ریشه‌کن کردن گرسنگی
۳. سلامتی و تندرستی
۴. آموزش با کیفیت
۵. پایان دادن به نابرابری جنسی
۶. بهبود آب و بهداشت
۷. دسترسی به انرژی پاک و ارزان
۸. کار مناسب و رشد اقتصادی
۹. صنعت، نوآوری و زیرساخت‌ها
۱۰. کاهش نابرابری‌ها
۱۱. ایجاد شهرها و جوامع پایدار
۱۲. تولید و مصرف پایدار
۱۳. مبارزه با تغییر آب‌وهوا
۱۴. حفظ اقیانوس‌ها
۱۵. تقویت تنوع زیستی و حفظ جنگل‌ها
۱۶. ارتقای صلح و عدالت
۱۷. همکاری و مشارکت برای دستیابی به اهداف
۱۸. ایجاد شهرها و جوامع پایدار

۴-۲- پایداری محیط‌زیستی و ورزش

۴-۲-۱- نقش ورزش در تحقق اهداف توسعه پایدار

تمامی جوامع انسانی به محیطزیست وابسته هستند. خدمات ارایه شده از سوی اکوسیستم برای بقا و ورزش، به شکل‌های متنوع و متعدد، نمونه کوچکی از یک جامعه است. در مورد برخی از انواع ورزش‌ها، همانند ورزش‌های زمستانی، ورزش‌های آبی و یا سایر فعالیت‌ها در فضای آزاد، وجود رابطه مستقیم با محیطزیست مشهود است. اما حتی ورزشکارانی که اساساً در محیط سربسته رقابت می‌کنند نیز به هوای پاک، تغذیه مناسب و پایدار، آب و هوای قابل پیش‌بینی برای تمرین و بهینه‌سازی عملکرد احتیاج دارند. همچنین، برای یک تیم یا یک محل برگزاری مسابقات، دیدگاهی کل‌نگر و پایدار با محیطزیست آن محل (آن اقلیم)، راندمان را به حداکثر رسانده و هزینه‌ها را کاهش می‌دهد.

در مجموع می‌توان گفت، صنعت ورزش، در مقایسه با برخی صنایع دیگر، تاثیرات مخرب محیطزیستی اندکی دارد (مانند تولید سوخت فسیلی، کارخانجات تولیدی، استخراج معدن، هوانوردی و بسیاری دیگر). اما تاثیراتی دارد که یک مدیریت پویا قادر است تا به کاهش آن کمک کند. در اصل، ورزش در کنار سایر بخش‌ها باید در مسیر بهبود عملکرد محیطزیست حرکت کند.

شاید فرصت تاثیرگذاری بر میلیون‌ها مشارکت‌کننده و طرفدار در دنیا، بهترین شانس صنعت ورزش است. تنها چند فعالیت دیگر هستند که می‌تواند همانند ورزش میزانی از شور، اشتیاق و فداکاری را ایجاد کنند که از دید بازیگران حرفه‌ای و طرفداران آن‌ها متفاوت به نظر می‌رسد. ورزش در ایجاد گروه‌های علاقه‌مند که از سطح محلی تا جهانی هستند، منحصربه‌فرد است؛ در جایی که پایگاه‌های هواداری از منچستریونایتد یا بارسلونا به صورت جهانی و متنوع هستند، یک تیم کریکت محلی در مناطق روستایی انگلستان می‌تواند کانون اجتماعات باشد.

دانشمندان دوره‌ها و اعصار زمین‌شناسی را براساس نیروهای شناسایی شده تاثیرگذار بر آن دوره نام‌گذاری می‌کنند. آن‌ها اخیراً یک دوره ژئولوژیک (زمین‌شناسی) جدید را شناسایی کرده‌اند که آنتروپوسین نام دارد – دوره‌ای از بشریت؛

که گونه‌های ما به نیروی غالب مؤثر بر کارکرد سیستم طبیعی زمین تبدیل شدند. این تغییر با سکونت و توسعه کشاورزی شروع و در طول زمان پیشرفت کرد و با پیشرفت در صنعت، ارتباطات و پزشکی، تسریع یافت. آگاهی از تاثیرات انسانی بر کره زمین از دهه ۱۹۶۰ رو به رشد بوده است. به ویژه از زمانی که ما توانستیم از فضا به زمین نگاه کنیم و موقعیت خود را در جهان هستی مشاهده کنیم.

اهداف جدیدتر توسعه پایدار که در سال ۲۰۱۵ و در کنفرانس پاریس به چاپ رسیدند، به عنوان چهارچوبی از سوی کسب‌وکارها استفاده می‌شوند تا تاثیرات منفی را کم کرده و تاثیر مثبت‌تری داشته باشند. لازم به ذکر است که ورزش تنها بخشی است که به‌طور خاص در سند اهداف توسعه پایدار ذکر شده است.

اما ورزش در کجای این پیوستار قرار می‌گیرد؟ چرا ورزش و محیطزیست؟

ورزش تاثیر ثابت شده‌ای در ارائه خروجی‌های مثبت اجتماعی داشته است. از برنامه‌های جهانی سازمان ملل تا اقدامات محلی، ورزش به عنوان کانون برنامه‌های توسعه اجتماعی استفاده شده است.

همان‌طور که نشان داده شد، افزایش آگاهی در مورد مسائل پایداری در حوزه‌های گوناگون زندگی معاصر اجتناب‌ناپذیر است که این امر ورزش را نیز شامل می‌شود. پاسخ به چالش‌های محیطزیستی و سایر مسائل پایداری نه‌تنها نیازمند تغییرات عملی و فنی است، بلکه نیازمند پاسخ اخلاقی نیز هست. مانند همه آن‌هایی که در بخش‌های خصوصی و عمومی کار می‌کنند، رهبران ورزشی و مدیران باید به قوانین، مقررات و الزامات محیطزیستی و پایداری، پایبند باشد که با جایگاه تجاری یا اجتماعی آن‌ها همخوانی داشته باشد. فراتر از این همخوانی، پرسش اصلی آن است که تا چه میزان افراد و سایر ذی‌نفعان ورزشی باید در برابر محیطزیست و پایداری اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی مسئولیت اخلاقی داشته باشند؟

همان‌طور که سبزشدن زندگی روزمره ما را تا حدی تحت تاثیر قرار داده است، ورزش امروزی نیز از همین الگو پیروی می‌کند. افراد بیشتری از مسائل اکولوژیک و پایداری آگاه شده‌اند و تقاضا از دولت‌ها، کسب‌وکارها و ورزش برای توجه به این مسائل افزایش یافته است. این بدان معنی نیست که اگر مردم در خانه برخی موارد را بازیافت و مجدداً استفاده کنند، در شمار طرفداران جدی محیطزیست هستند. از دیدگاه اخلاقی، سازمان‌های ورزشی، مدیران و بیشتر صنایع فعال در سطوح پایه اخلاق اکولوژیک قرار دارند. یعنی علائق و خوشحالی انسان ارزش اصلی است که معمولاً بر نیازهای محیطزیستی و سایر نیازهای پایدار فائق می‌آید. این یک نتیجه‌گیری کلی نیست، چرا که موضوعاتی از ورزش همانند ورزش‌های حیوانی[1] (ورزش‌هایی که با کمک حیوانات و یا به واسطه آن‌ها انجام می‌شود، نظیر: سوارکاری، ماهیگیری، سگ‌دوانی و ...) وجود دارند که توجهشان رفاه حیوانات است. همچنین برخی ورزش‌ها مانند ورزش‌هایی که در طبیعت[2] وجود دارند با رویکرد اکولوژیک سازمان‌دهی شده و در آن‌ها به غیرانسان و طبیعت نیز ارج نهاده شده‌اند.

1- Animal sports
2- Nature sports

در این راستا، رهبران و مدیران ورزشی باید مسایل مربوط به پایداری را در هنگام طراحی، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی، ارتقاء، حاکمیت و ارائه ورزش در نظر بگیرند و در این زمینه خلاق بوده و تفکر آینده‌نگر داشته باشند. قبول مسئولیت محیطزیست به روش‌های بالا در همه سطوح ورزش عمومی و خصوصی، در کنار ذی‌نفعان هم‌پیمان، کاربست خوبی را ایجاد کرده و برای آینده ورزش و کل دنیا مهم است. مردم در جامعه ورزش امروزی خواهان این هستند که ببینند سازمان‌ها، موسسات، دولت‌ها و سازمان‌های نوپا به مسائل محیطزیستی و پایداری توجه دارند. آن‌ها می‌خواهند بدانند که صنعت ورزش در حال انجام فعالیت‌های سبز برای پایداری محیطزیست، جامعه، فرهنگ و اقتصاد است.

شکل ۱۲۱. ارتباط میان اهداف توسعه پایدار با ورزش

از میان اهداف هفده‌گانه توسعه پایدار، ۷ هدف دارای ارتباط مستقیم و اولویت‌دار نسبت به ورزش هستند. همچنین، ۳ هدف نیز در اولویت درجه دوم قرار داشته و ۷ هدف نیز در ارتباط غیرمستقیم با ورزش قرار دارند.

میان ورزش و توسعه پایدار موازنه‌ای مشهود وجود دارد. ورزش فضای مشترکی را برای همه شرکت‌کنندگان فراهم می‌کند و به نژاد، مذهب، رویکرد جنسی یا هر مورد دیگری توجهی ندارد. هر ورزشی قوانین یا مقررات مشخصی دارد که به‌طور ضمنی خوب هستند و این قوانین به روح عدالت و احترام به دیگران پیوند دارند. به روش‌های گوناگون، این امر نشانگر اهداف و نیات توسعه پایدار است – یعنی فراهم کردن جامعه انسانی که در آن همه شرکت کرده و به شکل فعال و مثبت کمک کنند و به جای نابودی اکوسیستم، بدان کمک کنند.

مسائلی که با آن‌ها مواجه هستیم، بین همه مردم دنیا و در همه کشورها با هر پیش‌زمینه‌ای مشترک هستند. تنها از طریق همکاری می‌توانیم برخی اثرات را کاهش دهیم. ورزش مخاطب و چهارچوب ضروری برای بیان این نکته را دارد که چگونه باید با محیطزیست برخورد کرد و به دیگران احترام گذاشت. ورزش از جایگاه برتری برای اعمال توان خود به منظور ایجاد آگاهی جهانی برخوردار است.

اما ورزش نمی‌تواند این کار را به تنهایی انجام دهد. باشگاه‌ها و مکان‌های ورزشی باید با شرکای تجاری کار کنند، یعنی آن‌هایی که مستقیماً به بخش ورزش ارتباط دارند (مانند تولیدکنندگان لباس، شرکت‌های مسافرتی و غیره) و شرکای فرعی (مانند اسپانسرها، شرکت‌های تبلیغاتی، صاحبان امتیاز و دیگران) تا بتوانند رفتار پایدار را طبیعی و پذیرفته شده کنند. همچنین نقش مرکزی و مهمی برای دانشگاهیان و تحقیقات دانشگاهی وجود دارد.

پایداری را نباید تنها به عنوان یک هزینه یا بار مالی برای سازمان در نظر گرفت، بلکه آن را باید به‌عنوان سرمایه‌گذاری بر روی توسعه پایدار و موفقیت صنعت ورزش یا یک رویداد ورزشی خاص مطرح کرد.

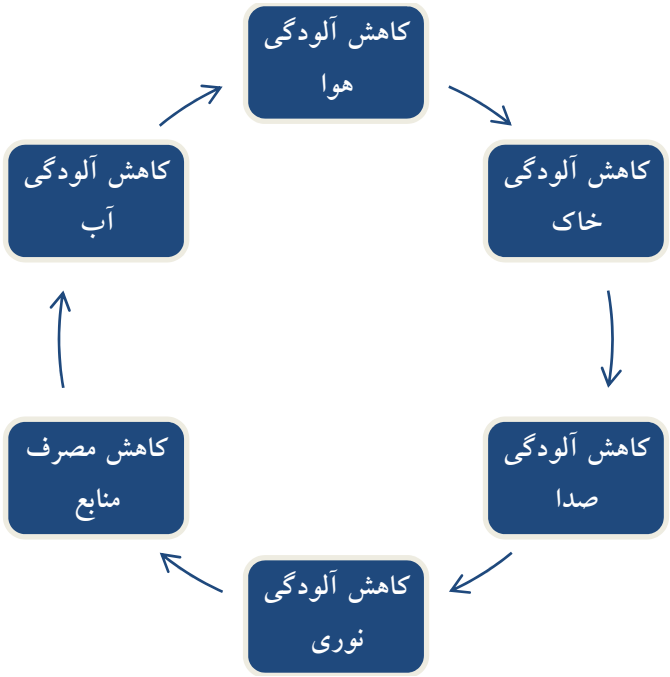
میان محیطزیست طبیعی و ورزش رابطه‌ای غیرقابل انکار وجود دارد. بدون محیط طبیعی، بشر نمی‌تواند بقاء یابد و پرواضح است که در آن صورت، امکان مشارکت در ورزش یا حضور در آن را نیز نخواهد داشت.

مجموعه فعالیت‌هایی که انجام می‌دهیم و نیز مصرف منابع طبیعی بر روابط جزئی و دقیق ما با محیطزیست تاثیر منفی دارند. در نتیجه، تغییر آب و هوا تبدیل به امر مشترکی در تمام گفتمان‌های عمومی شده و گرچه مشخص نیست که تغییر آب و هوا چگونه بر جنبه‌های زندگی ما تاثیر دارد، اما باید ما را به بازنگری در تاثیر محیطزیستی مصرف و الگوهای رفتاری خودمان وادار و تشویق کند. هر چند، مجموع تلاش‌های ما ممکن است چندان قابل درک نباشند. افراد نمی‌توانند به راحتی مجموعه تاثیرات فعالیت‌های روزمره یا حتی تاثیر مثبت تغییر رفتاری خود را درک کنند. هرچند، عوامل اصلی تاثیر منفی بر محیطزیست طبیعی ارتباط چندان مستقیمی با ورزش ندارند، اما نمی‌توان تاثیرات صنعت ورزش را نادیده گرفت. به‌همین منظور، باید نحوه تعامل با محیطزیست را تغییر داد، اگرچه ما همچنان دوست داریم که در صنعت ورزش به مصرف و مشارکت بپردازیم. اقدام محیطزیستی در ورزش فعالیت جدیدی نیست، چرا که در گذشته نیز مواردی که نشان می‌دهد چگونه آگاهی از تاثیرات مخرب محیطزیستی می‌تواند به مداخلات مثبت منجر شود، ثبت شده است. به‌طور مثال، شکار تفریحی می‌تواند یک ورزش کاربردی و تفرجی باشد. اما در طول تاریخ، رفتارهای غیرمسئولانه شکارچیان منجر به انقراض برخی از گونه‌ها شده است. در طی تلاش برای حفظ محیطزیست در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰، شکارچیان تفریحی متوجه شدند که چگونه شکار بیش از حد منجر به کم شدن گونه‌های برخی از حیوانات خاص می‌شود (همانند گوزن، ماهی قزل‌آلا، مرغ آبی). از سوی دیگر، کاهش سکونتگاه‌های طبیعی این گونه-ها، تداوم و بقای آن‌ها را تهدید می‌کند. به‌منظور حفظ این گونه‌های وحشی، گروه‌های حافظ محیطزیست (همانند *گوزن نامحدود*[1] و *اردک نامحدود*[2]) برای اعمال محدودیت‌های شکار، حفظ و حراست سکونتگاه‌های حیوانات، ایجاد شدند. با جاافتادن این سازمان‌ها، اهداف سازمانی آن‌ها گسترش یافت و شامل لابی‌های سیاسی برای تصویب قوانینی شد که از حیات‌وحش و سکونتگاه‌های آن‌ها حفاظت کنند تا در نتیجه شکارچیان بتوانند از این ورزش به صورت تفریحی لذت ببرند.

این مثال خاص را مطرح کردیم تا نشان دهیم که مردم می‌توانند برای حفاظت از محیطزیست طبیعی متحد شوند و پایداری ورزش‌های خود را نه‌تنها برای خودشان، بلکه برای نسل‌های آینده نیز تضمین کنند. این تلاش‌های جمعی نیازمند هماهنگی جبهه‌های گوناگون است تا مؤثر واقع شوند و در نتیجه باعث ایجاد تغییرات شوند. هرچند، یک حس مسئولیت که میان تمام افراد جامعه و همچنین مدیران ورزشی، طرفداران، ورزشکارانی که خواهان ایجاد تعادل بین حفظ محیطزیست طبیعی و انجام ورزش هستند، گم شده است. تعداد اندکی سازمان ورزشی، خط‌مشی‌هایی را برای

1 - Deer Unlimited
2 - Ducks Unlimited

ارتقای رفتارهای مسئولانه در قبال محیطزیست در درون خود تعیین و تلفیق اقدامات مختلف درون سازمان‌های خود برای کاهش تاثیر محیطزیستی را آغاز کرده‌اند. از اینرو، ما در ابتدای شکل‌گیری «جنبش محیطزیستی ورزش» هستیم. براساس تعاریف ارایه شده در مورد توسعه پایدار در سال ۱۹۸۶ (کمیسیون برانت‌لند)؛ ورزش پایدار را می‌توان چنین تعریف کرد: «ورزش را زمانی می‌توان پایدار نامید که ضمن برآورده ساختن نیازهای جامعه امروز ورزش و ایجاد فرصت‌های ورزشی برای همه در آینده، تلفیق و انسجام بیشتر محیطزیست طبیعی و اجتماعی را که ورزش بدان متکی است، میسر سازد». یکی از بندهای اصول محیطزیستی انجمن هماهنگی المپیک (OCA) «تعهد برای به حداقل رساندن آثار صدا بر حفظ محیطزیست و مناطق مسکونی همجوار آن است».



شکل ۱۲۲. شماتیک مفهوم ورزش پایدار با رویکرد کاهش انواع آلودگی‌ها و مصرف بهینه مواد و انرژی

کمیته بین‌المللی المپیک (IOC[1]) در سال ۱۹۹۲، این جنبش را میان فدراسیون‌ها و سازمان‌های ورزشی رهبری کرد تا از محیطزیست و طبیعت حفاظت کند. در نتیجه، منشور المپیک در سال ۱۹۹۶ مورد اصلاح قرار گرفت تا با بیان این‌که نقش کمیته بین‌المللی المپیک «تشویق و حمایت از مسئولیت در قبال مسائل محیطزیستی، ارتقای توسعه پایدار در ورزش و برگزاری مسابقات المپیک براساس آن است»، بر اهمیت پایداری محیطزیستی نیز تاکید کند. این تلاش جمعی به شکل‌گیری ماموریت، اهداف و خط‌مشی‌های گوناگون منجر شد که بازی‌های آینده را تشویق می‌کند تا تاثیر محیطزیستی خود را کم کرده و در عین حال میراث مثبت برای هر دوره بازی‌های المپیک را تقویت کنند. فدراسیون-های ورزشی، لیگ‌ها و باشگاه‌ها با تمرکز بر روش‌های کاهش تاثیرات محیطزیستی نیز از این مجموعه پیروی کردند. با ادامه این جنبش، سازمان‌های گوناگون و فراوان منطقه‌ای در دنیا ایجاد شد تا به عنوان صدای سازمان‌های ورزشی، اقدام و توسعه برنامه‌های پایداری محیطزیستی که توسط آن‌ها انجام یافته است را به همه اعلام کنند. این سازمان‌ها عبارتند از پیمان ورزش‌های سبز (آمریکای شمالی)[2]، انجمن ورزش پایدار بریتانیا[3]، پیمان محیطزیستی ورزش (استرالیا و

1- International Olympic Committee
2- Green Sports Alliance (North America)
3- British Association for Sustainable Sport

نیوزلند)[1] و به تازگی، سازمان بین‌المللی ورزش و پایداری[2]. به صورت فردی و جمعی، این سازمان‌ها متخصصان ورزشی را کنار یکدیگر جمع می‌کنند تا بهترین روش‌ها و نوآوری‌های جدید را برای ارتقای پایداری محیطزیستی درون صنعت ورزش به اشتراک بگذارند.

با وجود تلاش‌های جمعی اولیه از سوی سازمان‌های گوناگون، جنبش محیطزیستی ورزش بدون خستگی و چالش نیست. بازی‌های المپیک نتایج متناقضی را در رابطه با موفقیت‌های پایداری خود تجربه کرده‌اند که در این میان بازی‌های ۲۰۰۰ سیدنی و ۲۰۱۲ لندن جزو استثنائات هستند. همچنین، سازمان‌های ورزشی در زمینه تلفیق موفقیت‌آمیز برنامه‌های پایداری محیطزیستی در مقایسه با رقبای غیرورزشی خود، کُند عمل کرده‌اند. مدیران ورزشی در اجرای فعالیت‌های پایداری محیطزیستی به دیده شک می‌نگرند. دلایل آن‌ها برای عدم حضور در این فعالیت‌ها متفاوت است و شامل نگرانی در مورد هزینه‌ها، بازده نامعین سرمایه‌گذاری، فقدان علاقه یا حمایت سازمان یا طرفداران می‌شود.

مدیران ورزشی از طریق همکاری با متخصصان پایداری می‌توانند بر این چالش‌ها غلبه کنند. زیرا این متخصصان دانش عملی یا درک تحلیلی از تلفیق پایداری محیطزیستی با ورزش را دارند. در نتیجه این افراد به مدیران ورزشی در توسعه، تلفیق، اندازه‌گیری و پالایش فعالیت‌های پایداری محیطزیستی کمک می‌کنند. با این حال، متخصصان کنونی و آینده صنعت ورزش باید پایداری را درک کنند، به ویژه پایداری محیطزیستی و ارزش آن برای سازمان و محیطزیست طبیعی را.

معتقدیم که باید این جنبه‌های گوناگون را در نظر گرفت. اما تجربه نشان می‌دهد که برخی کارشناسان تلاش دارند که پایداری محیطزیستی را قرنطینه کرده یا آن را درون یک بخش قرار دهند و نظارت بر فعالیت‌های گوناگون محیطزیستی درون سازمان را بر عهده یک نفر بگذارند. که البته، آن تلاش‌ها با مشکل مواجه شدند. شاید یک دلیل آن باشد که موانع اجرای برنامه‌های پایداری محیطزیستی (همانند فقدان علاقه در سازمان و میان طرفداران) همچنان باقی مانده‌اند، زیرا پایداری محیطزیستی به خوبی میان افراد و سازمان‌های ورزشی درک، استفاده و بیان نشده است. به همین منظور، مفهوم‌سازی عبارت پایداری و پایداری محیطزیستی، مهم است.

همان‌طور که پیشتر نیز گفته شد، پایداری شامل سه جنبه است: محیطزیستی، اجتماعی و اقتصادی. عبارت‌های دیگری نیز برای توصیف این جنبه‌ها و مفهوم پایداری استفاده شده‌اند. از جمله «خط مبنای سه‌گانه[3]» یا سیاره، مردم و سود[4].

جداسازی تفاوت‌های بین سبز بودن و پایدار بودن مهم است. این دو عبارت را نمی‌توان به جای هم استفاده کرد. هر چند «**سبز**» و «**پایدار**» گاهی به جای هم استفاده می‌شوند. "سبز" یا "سبز بودن" به تلاش‌های محیطزیستی یک سازمان یا فرد اشاره دارد که هدفش مسئولیت در برابر محیطزیست است. همان‌طور که *رابرتسون* می‌گوید، «سبز بودن یک قدم مثبت است، اما هدف نهایی نیست». در نهایت، سبزبودن روش اولیه در مسیر مقاصد پایداری است یا به عبارت دیگر، سبزبودن قدم اولیه در درک نحوه پایدار بودن است. به‌طور مثال، یک سازمان ورزشی می‌تواند اجرای برنامه مدیریت پسماند را برای جداسازی پسماند قابل بازیافت و قابل تبدیل به کود از محل دفن زباله اجرا کند که این کار، نخستین گام و تلاشی ارزشمند است. اما تعهد پایدار به مدیریت پسماند، باید بر سایر موارد نیز تمرکز کند، شامل: کاهش پسماند، منبع‌یابی مسئولانه و برنامه‌های آموزشی. در اصل، «کمتر بد بودن» (در زمینه‌های متنوع محیطزیست)

1- Sports Environmental Alliance (Australia and New Zealand)
2- Sport and Sustainability International
3- Triple bottom line
4- Planet, People, and Profits

به جای تمرکز بر ارزیابی عمیق فرآیندها و رویه‌های یک سازمان برای کاهش تاثیر خود در بلندمدت، نشانگر سبز بودن است؛ اما الزاماً نشانه پایداری نیست.

علاقه عمیق به ورزش تعجب‌برانگیز نیست، زیرا میلیون‌ها انسان ورزش می‌کنند. زیرساخت‌های گسترده‌ای برای ارضای میل رقابت‌جویی و حفظ سلامتی ما لازم است که این امر خود باعث آسیب به محیطزیست می‌شود. اگر مکان‌های طبیعی و مصنوعی (ساخت بشر) برای ورزش، میزان آلودگی و پسماند مربوط به ورزش و خطرات اکولوژیک بی‌شمار ایجاد شده توسط ورزش را در نظر بگیریم، جای تعجب نیست که تاثیر ورزش بر محیطزیست و تاثیر محیط-زیست بر ورزش به شدت مورد توجه قرار بگیرد.

امروزه سازمان‌های زیادی به‌طور خاص به توسعه و ارتقای ورزش‌های سبز (عبارتی دیگر برای پایداری محیطزیستی) اختصاص دارند. *لیندزی*[1] (۲۰۰۸) چهار سطح از پایداری مرتبط با توسعه ورزش را شناسایی کرده است که عبارتند از فردی، اجتماعی، سازمانی و نهادی. امروزه، افراد زیادی در باشگاه‌های ورزشی و مدارس و برنامه‌های ورزشی اجتماعی از کاربست‌های پایدار حمایت کرده و درگیر آن‌ها هستند. همچنین، بیشتر لیگ‌های ورزشی حرفه‌ای اکنون مدیران و بخش‌هایی دارند که بر مسائل محیطزیستی نظارت می‌کنند و تمام سطوح دولت در بسیاری از کشورها وزارتخانه‌ها و سازمان‌هایی دارند که تضمین‌کننده همخوانی ورزش و برنامه‌های تفریحی با استانداردهای اکولوژیک هستند.

علاوه بر بازی‌های المپیک، جریان سبزشدن مسیر خود را به ورزش حرفه‌ای فرانشیز در ایالات متحده و کانادا نیز باز کرده است. در سال ۲۰۰۸، لیگ اصلی بیسبال (MLB)[2] یک راهبرد حفاظت محیطزیستی در سطح لیگ را با شورای دفاع از منابع طبیعی (NRDC)[3] به اجرا گذاشت. هر تیم MLB از ابزار نرم‌افزاری مبتنی بر شبکه (وب) به نام برنامه سبزسازی تیم استفاده می‌کند تا عوامل گوناگون محیطزیستی را ارزیابی و پیدا کند. همانند استفاده از انرژی، مدیریت پسماند، برنامه‌های بازیافت، خرید، عملیات اعطاء، و حمل‌ونقل. لیگ فوتبال ملی (NFL) دارای یک برنامه محیطزیستی با یک مدیر است و در طی ۱۵ سال گذشته چندین برنامه را در برگزاری مسابقات *سوپربول*[4] اجرا کرده است. در مسابقات اخیر *سوپربول* حدود ۷۰٪ پسماند تولید شده را تفکیک کردند. دکور، مصالح ساختمانی و لوازم اداری به شکل مجدد استفاده شدند؛ در عین حال، کاشت هزاران درخت به جبران انتشار گازهای گلخانه‌ای کمک‌می‌کند.

انجمن ملی بسکتبال (NBA)[5] نیز با شورای دفاع از منابع طبیعی (NRDC) همکاری کرده و یک برنامه سبز را در سال ۲۰۰۹ در طی هفته آل‌استار در فونیکس، آریزونا[6] اجرا کرد. از آن زمان، انجمن ملی بسکتبال همه تیم‌ها را تشویق و کمک می‌کند تا از مسائل محیطزیستی آگاهی بیشتری کسب کنند. به ویژه در حوزه‌های اقدامات اجتماعی، حمل‌ونقل و مدیریت ورزشگاه و مسابقات. از سال ۲۰۰۸، لیگ ملی هاکی (NHL)[7] با شورای دفاع از منابع طبیعی و سازمان زندگی سبز[8] برای اجرای برنامه‌های سبز همکاری کرده است. انجمن بازیکنان لیگ ملی هاکی بیش از ۴۰۰ بازیکن دارد که به برنامه‌هایی به نام *چالش کربن خنثی*[9] پیوسته‌اند و هدفشان کم کردن انتشار کربن از طریق خرید کارت‌های اعتباری سفر با یک سازمان غیرانتفاعی در مونترال است.

1- Lindsey
2- Major League Baseball
3- Natural Resources Defense Council
4- Super Bowl
5- The National Basketball Association
6- All-Star week in Phoenix, Arizona
7- National Hockey League
8- GreenLife organization
9- Carbon Neutral Challenge

حوزه مرتبط دیگری که بر ورزش و محیطزیست تاثیر دارد، نقشی است که آژانس‌های دولتی بازی می‌کنند. در ایالات متحده، آژانس حفاظت محیطزیست این کشور (EPA)[1] یک ساختار ملی است که بر سلامت و امنیت محیطزیست نظارت دارد.

حوزه‌های ورزشی اصلی که تحت نظارت این آژانس هستند، عبارتند از ماهیگیری و شکار؛ هرچند EPA با لیگ‌ها و تیم‌های زیادی برای کمک به فعالیت‌های سبز همکاری می‌کند به ویژه در مدیریت تسهیلات. در مورد توسعه گلف، بخش تالاب‌های این آژانس، تغییر کاربری زمین را درون و اطراف نواحی آبی نظارت می‌کند.

۴-۲-۲- پایداری از طریق ورزش

محیط طبیعی و ورزش رابطه‌ای دوگانه با یکدیگر دارند. این رابطه یک وابستگی دوگانه بین هر دو بخش را شامل می‌شود. به عنوان مثال، بدون وجود کوهستان‌ها، انجام ورزش‌های اسکی و اسنوبورد، دیگر چه جایگاهی خواهد داشت؟ و یا بدون وجود رودخانه‌های طبیعی؛ مسابقات کایاک، کانوی و شنای ماراتون چگونه برگزار خواهد شد؟ پس ورزش در حفظ محیط طبیعی باید نقش به‌سزایی را ایفا کند، چرا که این موضوع برای نسل‌های آینده بسیار حساس می‌باشد.

امروزه رسالت سازمان‌های ورزشی صرفاً انجام فعالیت‌های بدنی نیست؛ بلکه دستیابی به اهداف توسعه پایدار و ارتقای جنبه‌های کیفی در زندگی ورزشکاران نیز مدنظر سازمان‌های ورزشی می‌باشد. بنابراین؛ لازم است تا نهادهای مرجع نیز در این زمینه همکاری و مشارکت داشته باشند.

شکل ۱۲۳. سازمان‌های بین‌المللی همکار با جنبش المپیک

ـ تأکید بر گروه‌های هدف

پیشنهاد شده است تا به منظور دستیابی سریع‌تر و آسان‌تر به اهداف توسعه پایدار، اقدام به شناسایی گروه‌های هدف شود. منظور از گروه‌های هدف، بخش‌هایی از جامعه هستند که ارایه آموزه‌های محیطزیستی برای آنان در اولویت می‌باشد، به‌طوری که آنان نقش عمده‌ای در آموزش و آگاه‌سازی اجتماعی داشته و از این طریق می‌توان راحت‌تر نسبت به انتقال مفاهیم و دانسته‌ها در سطح جامعه اقدام کرد.

1- Environmental Protection Agency

گروه‌های اصلی هدف که انتقال آموزه‌های محیطزیستی و بیان ارزش‌ها و آرمان‌های توسعه پایدار به آن‌ها آسان‌تر و سریع‌تر می‌باشد.

۱- کودکان، نوجوانان و جوانان
۲- ورزشکاران شاخص (نام‌آور)
۳- آموزگاران مدارس
۴- دبیران ورزش
۵- مادران (زنان خانه‌دار)

آموزه‌های محیطزیستی و اهداف توسعه پایدار را می‌توان از طریق ورزشکاران شاخص و محبوب، آموزگاران مدارس و مربیان ورزشی و همچنین مادران به خوبی و سادگی به کودکان و نوجوانان انتقال داد. البته لازمه این کار آن است که ابتدا همین گروه‌ها از آموزش کافی برخوردار باشند و نسبت به توانمندسازی آنان اقدام شود.

۴-۲-۲-۱- ساختار و فرآیند

در بازی‌های سال ۱۹۹۲ در بارسلونای اسپانیا، تمامی فدراسیون‌های ورزشی بین‌المللی و کمیته‌های ملی المپیک *پیمان زمین* را امضاء کردند – پیمانی که آن‌ها را به ایفای نقشی برای تبدیل سیاره زمین به مکانی امن، متعهد می‌کرد. این پیمان ضمیمه‌ای بود بر منشور اصلی المپیک که توسط پیر دوکوربرتن در سال ۱۸۹۴ نوشته شد[1] و تصریح دارد که هدف المپیزم آن است که «تلاش کند تا ورزش را در هر جایی که ممکن است در خدمت توسعه متوازن انسان قرار دهد، با دقت نظر بر تشویق برقراری جامعه‌ای صلح‌جو که دغدغه حفاظت از شان انسانی را دارد». اگر چه در این‌جا اشاره‌ای خاص به محیطزیست نشده است، اما توسعه متوازن نوع بشر، صلح و شان انسان، به‌طور مشخص به وضعیت محیطزیست وابسته است – این همان اصلی است که در کنفرانس و برنامه اقدام محیط انسانی استهکلم (سازمان ملل متحد) به رسمیت شناخته شده و اصول حفاظت و بهبود محیط طبیعی را تبیین کرده و نیاز به حمایت مردم از این فرآیند را مورد تاکید قرار داده است.

جنبش المپیک عزم خود را برای لحاظ کردن اصول پایداری در صدمین کنگره المپیک در سال ۱۹۹۴ و در منشور المپیک در سال ۱۹۹۶ به روشنی بیان کرد. همان‌طور که این گزارش نشان می‌دهد برای اجرای این تعهد، گام‌های بسیاری برداشته شده است. چاپ دستورکار۲۱ جنبش المپیک در سال ۱۹۹۹ به وضوح مفاهیم پایه و اقدامات عمومی لازم برای اطمینان از حصول توسعه پایدار در سیاره ما را برای تمامی جنبش المپیک ارایه می‌کند.

نقطه آغاز دستورکار۲۱ جنبش المپیک بر این اصل استوار است که سیاست‌ها و رویکردهای ملی در ورزش و محیطزیست باید این نکته را در نظر بگیرند که ورزشکاران به محیطزیستی پاک نیاز دارند تا بتوانند در آن تمرین کرده و عملکردی بهینه داشته باشد. به ویژه نیاز دارند به:

- استانداردهای پایه و اساسی کیفیت هوا برای تضمین آن که هوایی که ما و ورزشکاران تنفس می‌کنیم، بر روی سلامتی ما اثر نامطلوبی نداشته باشد.
- استانداردهای پایه و اساسی کیفیت آب برای اطمینان یافتن از آن که آبی که ما می‌نوشیم و رودخانه‌ها و دریاچه‌هایی که در آن‌ها شنا و ماهیگیری کرده و پارو می‌زنیم، اثر نامطلوبی بر سلامت ما ندارند.

1- Olympic Review, July August 2007

- استانداردهای تغذیه‌ای پایه برای اطمینان از آن که هر فردی به غذای کافی و سالم دسترسی داشته باشد.
- تجهیزات و فضای سبز کافی برای ورزش و تفریحات، به ویژه در شهرهای در حال رشد و با جمعیت متراکم در سرتاسر جهان.

در مجموع، این سند (دستورکار۲۱ جنبش المپیک) در برگیرنده سه اصل توسعه پایدار (اقتصاد، اجتماع، محیطزیست) است.

الف) ارتقای کیفیت‌های اقتصادی – اجتماعی از طریق:

- ترویج ارزش‌ها و اقدامات منطبق با توسعه پایدار المپیزم، تقویت هر چه بیشتر مشارکت‌های بین‌المللی برای توسعه پایدار، محرومیت‌زدایی؛
- تلاش و کار بیشتر برای تغییر عادت‌های مصرف‌کنندگان؛
- ایجاد ضمانت برای حفاظت از سلامتی و بهداشت؛
- ارتقای سطح کیفیت زیستگاه‌ها و سکونت‌گاه‌های انسانی؛
- یکپارچه‌سازی مفهوم توسعه پایدار در سیاست‌های ورزشی.

پنجمین کنفرانس جهانی ورزش و محیط زیست (تورین، ۲۰۰۳) برای اطمینان از این‌که جنبش المپیک و گروه‌های ورزشی، فعالیت‌های ورزشی و تفریحی را از منظر محیطزیستی به صورت پایدار انجام می‌دهند، هشت گام کلیدی تعیین کرد. این گام‌ها در زیر شرح داده شده‌اند.

۱- ورزش ابزاری برای توسعه پایدار و همبستگی

- بسته‌های ابزاری باید برای کمیته‌های ملی المپیک در کشورهای در حال توسعه ایجاد شوند که به آن‌ها کمک کنند تا فرصت‌هایی برای محقق شدن توسعه پایدار فراهم آورند و برنامه‌های عمل مناسبی برای پرداختن به اولویت‌ها و چالش‌های خاص خود تدوین کنند.
- کمیسیون ورزش و محیطزیست IOC از طریق برنامه‌های همبستگی المپیک باید به کمیته‌های ملی المپیک، در تدوین و اجرای طرح‌های ورزش و محیطزیست کمک کند.
- کمیته بین‌المللی المپیک و شرکا باید رهنمودهایی برای اجرای طرح‌های امکان‌پذیر در سطح ملی ارایه کنند.
- از ظرفیت ورزش باید در پرداختن به دیگر مسایل و اولویت‌های اجتماعی و اقتصادی از قبیل مبارزه علیه فقر و شیوع بیماری ایدز، ترویج عدالت اجتماعی، رفاه بشر و برابری جنسی استفاده شود.

۲- نقش ورزشکاران

- نقش مؤثر ورزشکاران و سازمان‌ها را در ارایه آموزش و ایجاد آگاهی از طریق ترویج و اطلاع‌رسانی درباره اهمیت پایداری و حفاظت محیطزیست، به حداکثر برسانید.
- ورزشکاران را تشویق کنید تا به عنوان الگو عمل کنند و در انتقال پیام‌های سبز به جامعه نقش آفرینی کنند.

۳- مشارکت در رویدادها در سطح جوامع

- مشارکت مؤثر بین سازمان‌دهندگان و مقامات محلی و ملی، و نیز جامعه مدنی از شروع کار هرگونه رویداد ورزشی برای کسب موفقیت محیطزیستی، ضروری است.
- نقش ورزشکاران به عنوان الگو در ایجاد چنین مشارکتی باید گسترش یابد تا محیطی ایمن و سلامت ترویج پیدا کند.

۴- طراحی ساختمان‌های پایدار

- توجه به رعایت ملاحظات محیطزیستی در طراحی ساختمان‌ها از الزامات دستاوردهای توسعه پایدار بازی‌های المپیک و پاراالمپیک است.
- توسعه پایدار باید تعامل تمامی اعضای جامعه محلی با محیط بهبود یافته اطرافشان را در خود داشته باشد.

۵- دستاوردهای محیطزیستی

- کمیته‌های برگزاری باید ارتباط قوی با تمامی ذی‌نفعان برقرار سازند (از جمله عموم مردم، مقامات محلی و بخش خصوصی)
- انتقال دانش باید در طول سال از شهری به شهری دیگر صورت بگیرد حتی زمانی که بازی‌های المپیک جریان ندارد.

۶- مشارکت در بازاریابی برای ورزش و محیطزیست

- از آن‌جا که محیطزیست تبدیل به یک مؤلفه بسیار مهم در جامعه شده و در بطن المپیک قرار گرفته است، بازی‌های المپیک می‌تواند یک فرصت منحصربه‌فرد برای نمایش طرح‌های سازگار با محیطزیست و جلب حامیان مالی برای طرح‌های محیطزیستی، فراهم کند.
- ضرورت حصول اطمینان از ارایه‌دهندگان خدمات و حامیان مالی که سیاست‌های محیطزیست خود را اعلام و به‌طور کامل از آن پشتیبانی کنند (از نخستین گام‌های برنامه‌ریزی تا انتها برای اجتناب از مشکلات بعدی)
- ارتباط نزدیک بین برگزارکنندگان (صاحبان حقوق) و حامیان مالی. به این منظور ضروری است که برای ایجاد برنامه‌های محیطزیستی تأثیرگذار و معرفی محصولات و خدمات پایدارتر، از فرصت‌ها بیشترین بهره‌برداری را کرد.

۷- سنجش پایداری یک رویداد

- توجه به تلفیق جریان اطلاعات محیطزیستی، اجتماعی و اقتصادی و ارایه اطلاعات مدیریتی به منظور تصمیم‌گیری برای به‌جا گذاشتن یک میراث مثبت از هر المپیک، ضروری است.
- برای تحقق این هدف و پایداری کلی رویدادهای ورزشی، لازم است پروژه اثر بازی‌های المپیک متعلق به IOC، بیشترتوسعه یابد.

۸- تبدیل محصولات و خدمات به محصولات و خدمات سبز

- بهترین نتایج زمانی حاصل می‌شوند که در سرتاسر «زنجیره تولید» ملزومات، محصولات و خدمات مرتبط با تاسیسات ورزشی و رویدادهای آن، بر پایداری تاکید شده و ترویج شود.
- باید برگزارکنندگان به‌طور واضح اهداف و اولویت‌های پایداری خود را هم در درون و هم در بیرون تعریف و منتقل کنند. باید نظام هدایت و تصمیم‌گیری مناسب پیاده شود تا تمامی شرکا (به‌خصوص عرضه‌کنندگان تمامی محصولات و خدمات) به سمت عملکرد قوی در این حوزه‌ها هدایت شوند.
- سیاست‌های تدارکات و ابزارهای سبز باید برای تمامی مقامات دولتی و دیگر شرکا تبلیغ شود.

ب) حفاظت و مدیریت منابع طبیعی از طریق:

- تضمین رعایت ملاحظات محیطزیستی و تشویق و تقویت توسعه پایدار در تمامی اقدامات جنبش المپیک؛
- تضمین پاسداری از مناطق تحت حفاظت، حومه شهرها، میراث فرهنگی و منابع طبیعی؛

- تشویق بهترین بهره‌برداری‌های ممکن از تجهیزات ورزشی، نگهداری آن‌ها در شرایط خوب و اصلاح آن‌ها به‌وسیله افزایش ایمنی و کاهش اثرات محیطزیستی آن‌ها؛
- دستیابی به تجهیزات ورزشی دوستدار محیطزیست؛
- تشویق به کاهش مصرف انرژی و منابع تجدیدپذیر، حفاظت و ذخیره منابع و انرژی، و تشویق برای دستیابی به منابع انرژی تجدیدپذیر و پاک برای مناطق فاقد پتانسیل تأمین آن‌ها؛
- کار و تلاش به‌منظور فراهم کردن شرایط برای تطابق و تبدیل رویدادهای بزرگ ورزشی به صورت الگو و معرفی آن به عنوان نمونه‌ای از توسعه پایدار؛
- حفاظت از اندوخته‌های آبی و حراست از کیفیت آب‌های طبیعی، به حداقل رساندن فعالیت‌هایی که توانایی آلایندگی منابع آبی را دارند، شامل تولید فاضلاب توسط فعالیت‌های ورزشی؛
- به حداقل رساندن تمامی انواع مختلف آلودگی، شامل آلودگی صوتی و ارتقای برنامه‌های اجتماعی برای مدیریت و بازیافت ضایعات؛
- مخالفت با هر نوع اقدام (مخصوصاً هر نوع فعالیت ورزشی) که سبب ایجاد آلودگی‌های برگشت‌ناپذیر و غیرضروری به هوا، خاک، آب، یا زیستگاه‌های تنوع زیستی یا گونه‌های گیاهی و جانوری در معرض خطر، تاثیر بر جنگل‌زدایی یا آسیب رساندن بر حفاظت سرزمین باشد.

پ) تقویت نقش گروه‌های اصلی شامل:

- توسعه نقش زنان؛
- ارتقای نقش جوانان؛
- توجه به جایگاه جوامع و مردم بومی.

پیاده‌سازی تمام ایده‌هایی که توسط دستورکار۲۱ جنبش المپیک تنظیم می‌شود، مستلزم تعهد و اقدام از سوی دولت‌ها و مجموعه‌های ورزشی بزرگ است و بدیهی است که دوام اجرای این ایده‌ها از طریق اقدامات انفرادی و جداگانه توسط موسسات، امکان‌پذیر نیست.

رعایت اصول عمومی و اجرای طرح‌ها برای افراد و گروه‌های واحد ضروری است. در حقیقت، مشارکت شهروندان آموزش داده شده و توانمند از میان جوامع ورزشی، برای موفقیت در پیاده‌سازی دستورکار الزامی است.

شکل ۱۲۴. آموزش در سنین پایه (کودکان و نوجوانان) زمینه‌ساز شکوفایی آنان در بزرگسالی خواهد شد.

راهنمای ورزش، محیطزیست و توسعه پایدار کمیته بین‌المللی المپیک (تهیه شده در سال ۲۰۰۵)، بر مبنای دستورکار۲۱ جنبش المپیک بنا نهاده شده است که در اصل، پیشنهاددهنده ابتکارات عملی و قابل اجرا برای مشارکت‌کنندگان و تماشاچیان است و همچنین، روش‌های کاربردی را به ورزشکاران نشان می‌دهد تا نیاز جهانی برای حفاظت از محیطزیست در زمینه‌های متفاوت جغرافیایی، اقتصادی – اجتماعی، فرهنگی و ورزشی را دریابند. این راهنما به روشی تهیه شده که اعضای جنبش المپیک، از بزرگ‌ترین و توسعه‌یافته‌ترین کشورها تا کوچک‌ترین و ضعیف‌ترین‌ها قادر به استفاده از آن باشند و برای افراد و گروه‌هایی طراحی شده است که الزاماً به مهارت‌ها و تجهیزات ویژه محیطزیستی مجهز نیستند. این راهنما موارد زیر را ترویج می‌کند:

- مشاوره از طریق ایجاد آگاهی بیشتر در مورد محیطزیست و توسعه پایدار و پیوند آن‌ها با ورزش؛
- اشتراک‌گذاری اطلاعات از طریق افزایش دانش عملی توسط جامعه ورزشی، طرح‌های نمونه، منابع و حامیان مالی بالقوه، و تشریح این که چگونه می‌توان برای کمک مالی ورزشی و محیطزیستی به پیمان المپیک دسترسی پیدا کرد؛
- طراحی برنامه عمل از طریق کمک به توسعه و تعریف فرآیندهای اجرایی؛
- ایجاد شبکه از راه کمک به توسعه مشارکت میان سازمان‌های ورزشی و دیگر سازمان‌های وابسته به آن.

از کمیته‌های ملی المپیک تمامی کشورها تقاضا می‌شود تا:

برنامه‌های عمل ورزش و محیطزیست را طوری تهیه کنند که به شکل وسیع‌تر به تفسیر محیطزیست بپردازد. تفسیری که پایداری، برابری جنسی و توسعه انسانی به ویژه هدف قراردادن جوانان، ورزشکاران و رسانه‌ها را در بر دارد.

ت) کمیته بین‌المللی المپیک و جایزه محیطزیست

از هر گونه نقش برجسته در ترویج محیطزیست سالم و معرفی توسعه پایدار، با جوایز ورزش و محیطزیست تجلیل خواهد شد و این جوایز به افراد، گروه‌ها، و سازمان‌هایی داده می‌شود که ابتکارات خاصی را به نمایش گذاشته یا اقداماتی را انجام داده‌اند که تلاش‌ها و طرح‌های محیطزیستی و پایداری را در جامعه خود به پیش برده‌اند.

اقداماتی که مشمول دریافت جایزه می‌شود:

- طراحی و یا ساخت تاسیسات ورزشی؛
- حفاظت و بهبود تنوع زیستی یا میراث فرهنگی از طریق ورزش؛
- آموزش و بالا بردن سطح آگاهی جوامع ورزشی در مورد محیطزیست و مسایل پایداری؛
- مدیریت رویدادها، تاسیسات یا باشگاه‌های ورزشی؛
- پوشش رسانه‌ای و تولید محصولات به‌منظور ترویج پایداری در ورزش؛
- اقدامات دستورکار۲۱ مشتمل بر روش‌های ورزشی پایدار.

شکل ۱۲۵. اهدای جایزه جهانی ورزش و محیطزیست از سوی کمیته بین‌المللی المپیک به نمایندگان پروژه‌های موفق قاره‌ها – ایران برنده پروژه برتر قاره آسیا (سوچی، روسیه، ۲۰۱۴)

توضیح شکل: نفر سوم از سمت راست؛ آقای دکتر عباسعلی گایینی (رییس وقت کمیسیون ورزش و محیطزیست)

ث) همبستگی المپیک

هدف همبستگی المپیک آن است که تمامی کمیته‌های ملی، به ویژه آن‌هایی که بیش از همه نیاز دارند را سازماندهی و پشتیبانی کند. با این که این حمایت عمدتاً بر توسعه ورزش متمرکز است (کمک به کمیته‌ها برای تقویت ساختار خود و حمایت از ورزشکاران)، برنامه ورزش و محیطزیست در همبستگی المپیک که از محیطزیست حفاظت می‌کند، نگرشی جدایی‌ناپذیر از ورزش و فرهنگ است.

این برنامه، کمیته‌های ملی را تشویق می‌کند تا ملاحظات محیطزیستی را در سیاست‌های خود لحاظ کنند و به آن‌ها کمک می‌کند تا با استفاده از ورزش به عنوان ابزاری برای توسعه سبز، فعالیت‌هایی را در این زمینه به عهده بگیرند. همچنین کمیته‌های ملی را قادر می‌سازد تا نمایندگانی را به کنفرانس‌های ورزش و محیطزیستی که توسط کمیته بین‌المللی المپیک برگزار می‌شود و همچنین، سمینارهای منطقه‌ای و قاره‌ای بفرستند که هدف اصلی این سمینارها هم آن است که به کمیته‌های ملی در اجرای استراتژی‌ها و اقدامات در این حوزه کمک کنند. این برنامه همچنین به کمیته‌های ملی قدرت می‌دهد تا اقدامات ملی که ورزش و محیطزیست را پیوند می‌دهد، تدوین و اجرا کنند (از قبیل سمینارهای ملی که هدفشان برنامه‌های آگاه‌سازی، برنامه‌های ورزشی و پاکسازی در ورزشگاه‌ها و زیرساخت‌های ورزشی است).

۴-۲-۲-۲- گام‌های اساسی در آموزش پایداری محیطزیستی ورزشی

با آن که بیش از یک دهه است که در زمینه توسعه پایداری محیطزیستی، در تمامی رشته‌ها، پیشرفت‌های زیادی صورت گرفته است؛ اما در آموزش پایداری محیطزیستی در ساختار ورزش همچنان خلاء وجود دارد. به‌منظور پشتیبانی از این رویکرد، سازمان ملل متحد، دوره سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ میلادی را به عنوان دهه "*آموزش برای توسعه پایدار*[1]" معرفی کرد. هدف از این نام‌گذاری تشویق تلفیق اصول و کاربست‌های توسعه پایدار درون همه جنبه‌های آموزشی و یادگیری است. گزارش سازمان ملل در مورد این دهه نشان داد که جریانی قوی را اکنون می‌توان دید که

1- Decade of Education for Sustainable Development

تلاش دارد آموزش را به چالش‌های اجتماعی، محیطزیستی و اقتصادی ربط دهد که دنیا با آن‌ها مواجه است. به‌طور خاص، فرآیندهای یادگیری مشارکتی، تفکر انتقادی و یادگیری مبتنی بر مسئله برای آموزش پایداری محیطزیستی مهم هستند.

"آموزش پایدار به عنوان آموزشی تعریف می‌شود که بر مفهوم پایداری تمرکز می‌کند، به نحوی که با ارزش‌های پایداری تناسب داشته باشد. چیزی که آموزش می‌دهیم، چیزی که آموزش نمی‌دهیم و نحوه آموزش دادن ما همگی هنگام ایجاد کاربست‌های آموزش پایداری مدنظر قرار می‌گیرند".

چهار گام بنیادین و دو رویکرد آموزشی برای کمک به فرآیند آموزش پایداری محیطزیستی در ورزش، پیشنهاد شده است.

گام اول: نقش تحقیق و بحث در تعریف پایداری محیطزیستی ورزشی (Sport-ES)

متخصصان پیشنهاد می‌کنند که اولاً دانش‌آموزان و دانشجویان کارشناسی ارشد باید تحقیق، بحث و گفتگو کرده و تعریف Sport-ES را برای جوامع متعدد در صنعت ورزش ارائه کنند. با توجه به پیچیدگی تعریف پایداری محیطزیستی ورزش، این اولین گام به عنوان یک معیار کلیدی در آموزش این مبحث است. با توجه به وجود ابهام، اختلاف و عدم اطمینان در رابطه با «آن‌چه در حال وقوع است» در مقابل «آن‌چه باید انجام شود»، این مبحث مدیریتی پیشنهاد شده است. این پرسش ایجاد می‌شود: آیا می‌توان یک تعریف برای Sport-ES پیدا کرد که در مورد همه جزییات و عناصر در ورزش قابل استفاده باشد؟ برای مثال، می‌توان یک تعریف قابل اجرا به نهادهای عمومی و خصوصی ورزشی، و همچنین به عنوان آماتور به ورزش حرفه‌ای و غیرانتفاعی ارائه کرد؟ شاید تعاریف چندگانه مورد نیاز باشد. این تعریف زمانی پیچیده‌تر می‌شود که یک سوال دیگر مطرح شود: *چگونه این تعریف می‌تواند توسط طیف وسیعی از نهادها در آموزش مدیریت ورزش مورد استفاده قرار گیرد؟* برخی از این نهادهای متنوع عبارتند از: بازاریابی، حمایت، اخلاق، قانون، رسانه‌ها، جهانی‌سازی، رسانه‌های اجتماعی، سیاست‌های ورزشی، سیاست ورزش، مالی و حسابداری، فروش / مصرف و تجهیزات ورزشی و تولید پوشاک. علاوه بر این، تعاریف چندگانه می‌توانند شامل عناصری باشند که می‌توانند در هنگام اقدام به‌طور مداوم در نظر گرفته شوند؟ این شامل درک مناطق به عنوان منابع اندازه‌گیری استفاده شده؛ تولید پاک و مدیریت زباله (به عنوان مثال، بازنگری، کاهش، بازیافت، منابع تجدیدپذیر، حفظ منابع)؛ منابع انرژی پاک؛ راهبردهای مربوط به هوا، زمین، و مدیریت آب؛ گزارش‌نویسی؛ شفافیت؛ و نوآوری‌ها باشد.

گام دوم: شناسایی چشم‌انداز برای پایداری محیطزیستی ورزشی (Sport-ES)

اشاره شد که آموزش پایداری «ذاتاً مشکل‌ساز» بوده است. یکی از مسائلی که با پایداری محیطزیستی ورزشی مواجه هستیم، عدم شناخت در مورد هدف نهایی ورزش با این نوع رویکرد آموزشی است. نیاز است تا نسبت به ارائه چشم‌انداز آینده در رابطه با پایداری محیطزیستی در ورزش و سرمایه‌داری طبیعی، اقدامی صورت گیرد. آینده ترکیب پایداری محیطزیست و ورزش چگونه است؟ اگر ما ایده‌های مربوط به مسیرهای آینده در پایداری محیطزیستی ورزشی را ارائه نکنیم، آموزشگران چگونه موفق خواهند شد؟ مطابق با تعریف از پایداری که در سایر سازمان‌ها رایج است، پایداری محیطزیستی ورزش از فرآیند پیش‌بینی اتفاقات و ظاهر آن در آینده سود خواهد برد.

گام سوم: توسعه بهترین کاربست‌ها برای آموزش پایداری محیطزیستی ورزشی (Sport-ES) به مربیان

جالب آن که، پیشنهاد می‌شود باید مربیان مدیریت ورزشی همزمان با دانشجویان آموزش ببینند. این شرایط می‌تواند مشکل‌آفرین باشد، زیرا مربیان در زمینه دگرگونی نهادهای آموزشی و کارآمد کردن آن‌ها در تضمین توان دانشجویان

برای تغییر در پایداری محیطزیستی اهمیت زیادی دارند. پس از تحقیق و بحث در مورد بهترین کاربست‌ها برای آموزش مربیان پایداری محیطزیستی ورزش، کارهای زیادی باید انجام شود.

گام چهارم: درک موانع موجود برای آموزش پایداری محیطزیستی ورزشی و طراحی راهبردهایی جهت غلبه بر موانع

برای پیشرفت در آموزش پایداری محیطزیستی ورزشی، بر موانع زیادی باید غلبه کرد. به‌طور مثال، موانع شناسایی شده برای آموزش پایداری محیطزیستی غیرورزشی عبارتند از: عدم درک ارتباط مفهومی توسط کارکنان دانشگاه، مقاومت در میان دانشجویان و کمبود منابع. همچنین، آن‌ها ممکن است درک درستی از شرایط آینده با توجه به پایداری محیطزیستی نداشته باشند یا ذهنیت آن‌ها برای سرمایه‌داری طبیعی باشد. گفته می‌شود که تمام برنامه‌های مطالعاتی ورزش تمایلی به غنی کردن برنامه درسی خود با تلفیق پایداری محیطزیستی ورزشی ندارند و هر مربی آموزش تکمیلی، برای انتخاب محتوای درسی، اختیار عمل دارد.

در کل، چندین مانع برای آموزش پایداری محیطزیستی ورزشی وجود دارد. همچنین، تعدادی پیشنهاد در پیشینه تحقیق برای غلبه بر این موانع مطرح شده است. یکی از پیشنهادات ارائه شده آن است که برنامه‌های مشاوره مربی را می‌توان برای حمایت از آموزش پایداری استفاده کرد. این پیشنهاد باعث ایجاد پرسش‌هایی می‌شود: در پایداری محیطزیستی ورزشی، برنامه مشاوره باید مستلزم چه چیزهایی باشد؟ آن را چطور می‌توان ارائه کرد؟ همچنین، مسائل و منابع کدام هستند و کدام گزینه‌ها را می‌توان برای مدیریت این مسائل استفاده کرد؟ تحقیقات دانشگاهی برای پاسخ به این پرسش‌ها و سایر موارد مربوط به غلبه بر دشواری‌های پیش‌روی مربیان با توجه به آموزش پایداری محیطزیستی ورزش لازم هستند.

۴-۲-۲-۳- دانشگاه سبز و ورزش

نخستین‌بار در جهان موضوع دانشگاه سبز و توسعه پایدار توسط یک فرد آمریکایی مطرح شد. او در سال ۲۰۰۵ یک انجمن حرفه‌ای با عنوان انجمن توسعه پایدار و پیشرفت آموزش عالی را تشکیل داد که این انجمن در دنیا به اختصار با عنوان AASHE شناخته شد. اما در حال حاضر AASHE به دانشگاه‌هایی گفته می‌شوند که بالاترین سطح موفقیت را در طراحی‌های سبز و و توسعه آن در جوامع اطراف خود دارند.

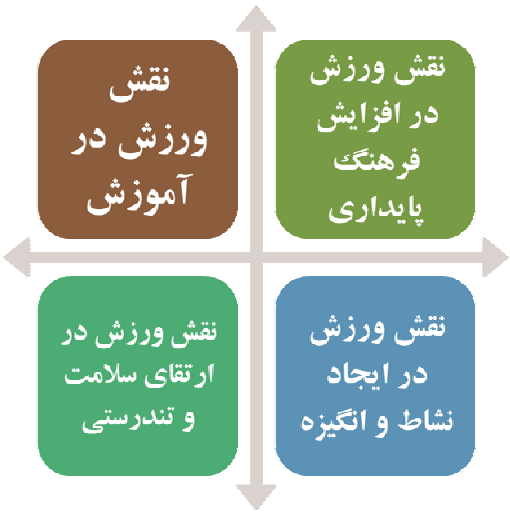
دانشگاه سبز (Green University)؛ معمولاً به عنوان جایی شناخته می‌شود که همه فعالیت‌های آن بر اساس چشم‌انداز توسعه پایدار صورت می‌گیرد و همچنین نشان‌دهنده مسئولیت مهم آموزش عالی در راستای توسعه جامعه است.

ـ جایگاه و نقش ورزش در دانشگاه سبز

مطابق با نظر UNEP (برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد) ورزش در هر زمینه‌ای که امکان تشویق، ارتقا و یا ایجاد انگیزه و تفکر و اقدام در جهت پایداری را داشته باشد، می‌تواند نقش مهمی را ایفا کند.

به کمک ورزش می‌توان خیز بلندی برای عبور از موانع توسعه پایدار برداشت:

- برگزاری مسابقات المپیاد دانشجویی در سطح ملی و بین‌المللی؛
- ارتباط میان برخی از رشته‌های ورزشی با مقاطع دانشگاهی (بسکتبال، والیبال، هندبال و ...)؛
- استفاده از مطالعات و پژوهش‌های دانشگاهی برای ارتقای راندمان در مسابقات ورزشی.

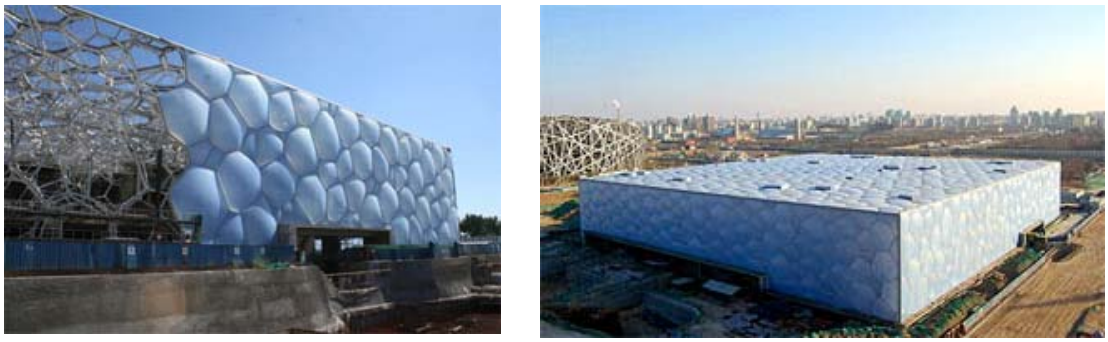


۴-۲-۲-۴- مجموعه‌های ورزشی سبز

در این قسمت، چند نمونه برتر از سازه‌های ورزشی (مجموعه‌ها) با رویکرد معماری پایدار یا سبز معرفی می‌شوند.

۱ـ استادیوم مکعب آبی

استادیوم ورزش‌های آبی پکن (مکعب آبی)، که برای المپیک ۲۰۰۸ آماده شده، دارای معماری شگفت‌انگیزی است و به خاطر نمای حبابی و شفاف، لقب مکعب آبی را به خود اختصاص داده است. پوسته حبابی، انرژی نور خورشید را جذب می‌کند و هوا و آب استادیوم را گرم می‌کند. هر حباب، فیلتری دارد که میزان پراکنده شدن گرما را تنظیم می‌کند. جنس این حباب‌ها از یک ماده شبیه تفلون موسوم به ETFE است. بنابراین این ورزشگاه سازه‌ای «سبز» و سازگار با محیطزیست محسوب می‌شود. این استادیوم از آب بارانی که روی سقفش می‌بارد بعد از تصفیه، برای تأمین آب ورزشگاه استفاده می‌کند.



شکل ۱۲۶. معماری خاص و ویژه استادیوم مکعب آبی پکن

۲ـ استادیوم مان گارینچا[1]

این ورزشگاه در پایتخت برزیل واقع شده و جایزه پلاتینیوم این کمیسیون را از آن خود کرده و به این ترتیب نخستین استادیومی در جهان است که این نشان را دریافت کرده است. سقف این ورزشگاه به لایه‌ای از پنل‌های باتری

1 - Mane Garrincha

خورشیدی مجهز شده است که قادر به تولید ۲/۵ مگاوات انرژی الکتریکی است. باتری‌های خورشیدی تعبیه شده در سقف این ورزشگاه قادرند تا دو برابر انرژی مورد نیاز برای ورزشگاه را در حالت اوج مصرف، تولید کنند.

شکل ۱۲۷. نمایی از مراحل ساخت مجموعه

۳ـ استادیوم لینکلن فاینشال فیلد[1]

این ورزشگاه با داشتن ۱۱۰۰۰ پنل خورشیدی ثابت و ۱۴ توربین بادی که در مجموع بیش از ۳ مگاوات انرژی تجدیدپذیر تولید می‌کنند، در حال حاضر بهترین استادیوم جهان در زمینه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است.

شکل ۱۲۸. نمایی از استادیوم سبز لینکلن فاینشال فیلد

۴ـ استادیوم استادو سوئیس، برن، سوئیس

استادو سوئیس با ظرفیت ۳۲ هزار نفر دومین استادیوم بزرگ سوئیس محسوب می‌شود. در حال حاضر این استادیوم به ۷۹۳۰ ماژول خورشیدی مجهز است که خروجی ۱۳۴۷ کیلووات پیک را فراهم می‌کنند. فعالیت این مجموعه موجب کاهش انتشار ۶۳۰ تن کربن دی‌اکسید در سال می‌شود.

شکل ۱۲۹. دورنمایی از استادو سوییس

1 - Lincoln Financial Field

۵ـ استادیوم ورلد گیمز، کائوسیونگ، تایوان

سقف این استادیوم با ۸ هزار و ۸۴۴ پنل خورشیدی پوشیده شده است. ورلد گیمز که از طراحی شبیه به اژدها سود می‌برد، نخستین استادیوم جهان محسوب می‌شود که نیروی خود را با استفاده از فناوری انرژی خورشیدی تامین می‌کند. پنل‌های خورشیدی بخش اعظم نیروی مورد نیاز این استادیوم را فراهم می‌کنند.

شکل ۱۳۰. نمایی از استادیوم ورلد گیمز

۶ـ ورزشگاه کیپ تاون[1]

استادیوم باشکوه کیپ تاون در یکی از شهرهای زیبای آفریقای جنوبی واقع شده است. این مکان را یک نقطه سبز نامیده‌اند. این ورزشگاه گنجایش ۸۶۰۰۰ نفر را در سه ردیف دارد. پس از پایان جام جهانی ۲۰۱۰ بیش از ۱۳۰۰۰ نفر (از ظرفیت) آن را حذف کردند و به جای آن اتاق‌هایی برای باشگاه و سوئیت‌هایی برای اجاره احداث شد.

از ویژگی‌های این ورزشگاه سقف منحنی شیشه‌ای لایه‌لایه با روکش شیشه شفاف در وسط و در قسمت خارجی (بالا) یه حلقه لعاب‌دار به‌منظور کاهش شدت نورو حرارت می‌باشد. نماها و زیر سقف از جنس شیشه نیمه شفاف هستند که با پوشش نقره‌ای روکش شده‌اند. زمین‌های اطراف ورزشگاه از جذابیت‌های خاصی برخوردار است و محل برگزاری مسابقات اسب‌دوانی و مسابقات گلف می‌باشد.

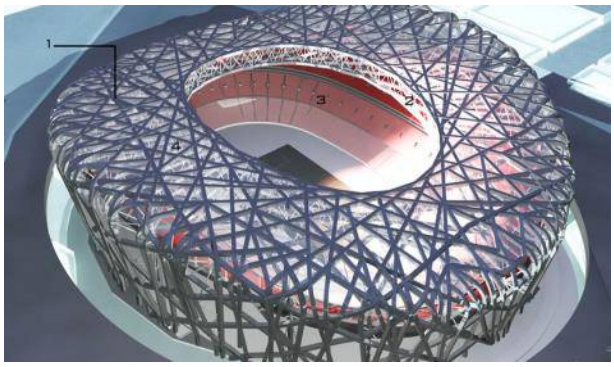
شکل ۱۳۱. استادیوم کیپ تاون

۷ـ استادیوم آشیانه پرنده، پکن

در واقع سازه این پوسته عظیم همین ۲۴ ستون و خرپاها هستند و خطوط منحنی دیگر در پوسته، صرفاً برای تکمیل ایده و طرح اولیه معماران آن به نمایش در آمده‌اند. این پروژه به علت بهره‌گیری از ایده‌های خلاقانه و نوآور در طراحی سازه و پوسته معماری مورد توجه معماران بوده است. استادیوم ملی آشیانه پرنده پکن، نمونه‌ای برجسته از کاربرد علم زیست‌سنجی ارگانیک شکلی (تقلید از طبیعت) در معماری مدرن به‌شمار می‌آید.

1 - Green Point Stadium

عناصر سازه به‌طور کامل پیوسته‌اند و شبکه‌ای را به وجود می‌آورند که تقریباً شبیه به لانه پرندگان است که با شاخه‌های کوچک به هم بافته شده است. هندسه سکوهای ورزشگاه و سازه آن مانند تنه درخت و شاخه‌های آن به صورت یکپارچه عمل می‌کند. دیوارهای توری‌مانند در اطراف ورزشگاه باعث به وجود آمدن یک شبکه بزرگ می‌شود که از طریق آن نور می‌تواند به درون ساختمان نفوذ کند.



شکل ۱۳۲. نمایی از بالا (استادیوم آشیانه پرنده)

ظرفیت ورزشگاه ۱۰۰۰۰۰ نفر است که حدود ۸۰۰۰۰ صندلی را در خود جای داده است و داخل آن ۳ طبقه است و عملکرد آن شبیه به یک پاساژ، بازارچه و یا یک سالن اجتماع است. امکانات آن شامل رستوران‌ها، سوییت‌ها، فروشگاه‌ها و اتاق‌های استراحت می‌شود که این امکانات، راحتی و دیدهای شگفت‌انگیز فراهم می‌آورد. در فضای میان راهروها و سازه تسهیلات رفاهی برای بازدیدکنندگان و فضای سبز، قطعات سنگ، شاخه‌های بامبو و حتی بازشدگی‌هایی به سمت فضای داخل استادیوم در نظر گرفته شده است. زیرزمین استادیوم به شکل نرم و غیرمحسوس بالا آمده و استادیوم را برجسته نموده است؛ به این ترتیب محل ورودی استادیوم بالا آمده و از این محل دیدی کامل را به سوی تمام مجموعه المپیک را در اختیار قرار می‌دهد. برای عایق نمودن سقف استادیوم در برابر تغییرات آب و هوایی، مانند آن‌چه پرندگان برای پر کردن حفره‌های میان لانه خود انجام می‌دهند، فضاهای خالی میان سازه با استفاده از موادی که نور را از خود عبور می‌دهند پر می‌گردد. با توجه به آن که فضاهای رفاهی مانند رستوران، سوییت‌ها، مغازه‌ها و اتاق‌های استراحت محصور می‌باشند، می‌توان نما را بدون ایجاد سطحی پر و صاف ایجاد نمود. این امر باعث تسهیل تهویه هوای داخل استادیوم می‌شود که این مساله نکته مهمی در طراحی پایدار استادیوم است.

برای ایجاد نمایی نرم و همگن جایگاه تماشاچیان به کمترین میزان ممکن مختل شده است و سقف آکوستیک جایگاه نیز سازه سقف را زیر خود پنهان می‌نماید تا به این ترتیب توجه تماشاچیان را تا حدممکن به سمت زمین و مسابقه متمرکز نماید.

شکل ۱۳۳. نمایی از روبرو (استادیوم آشیانه پرنده)

۸ـ مجموعه چندمنظوره لیونبرگ، آلمان

پروژه معماری مجموعه ورزشی چندمنظوره شهر لیونبرگ، که در واقع بازسازی ساختمان قدیمی این مجموعه ورزشی است. چندی پیش در یک همه‌پرسی محلی از مردم این شهر برای احداث یک مجموعه ورزشی جدید و یا بازسازی مجموعه ورزشی موجود در شهر، نظرسنجی شد که در نهایت مردم لیونبرگ با اکثریت بالایی به توسعه مجدد مرکز ورزشی موجود رأی دادند. هدف از بازسازی، بهبود حمام‌ها و سالن‌های ورزشی و همچنین به‌روز کردن ویژگی‌های فنی ساختمان بود. بنای اصلی ساختمان مجموعه ورزشی متعلق به سال ۱۹۷۰ میلادی بوده است.

در این مرحله همچنین سالن استحمام مجاور سالن‌های ورزشی به همراه محوطه پیرامون بازسازی شده‌اند. در مرحله دوم بازسازی نیز یک سونا به این مجموعه ورزشی اضافه شده است.

شکل ۱۳۴. نمایی از بازسازی مرکز ورزشی

به‌منظور بهینه‌سازی ساختمان و بهره‌وری بهتر از انرژی، قسمت‌های شیشه‌ای در نمای ساختمان، حذف شده‌اند. اما در مجموع نمای ساختمان بدون تغییر باقی مانده است. در فضای داخلی مجموعه، اقدام‌های بسیاری برای بهینه‌سازی انرژی و تهویه مطلوب هوا انجام شده است. همچنین در طراحی داخلی، از رنگ‌ها به خوبی استفاده شده است. اولاً رنگ‌هایی به‌کار رفته است که از انرژی کافی برای یک محیط ورزشی برخوردار باشند. ثانیاً این رنگ‌ها با ماهیت فضا تداخلی ندارند. به‌عنوان مثال در استخر، طیف رنگی آبی و سبز برای سقف مورد استفاده قرار گرفته است. نکته دیگر، ورودی مجموعه ورزشی است. پیش از بازسازی، این ورودی تاریک و فضایی غیرخوش‌آمدگویانه داشت که در طراحی مجدد این فضا، روشن، زیبا و با اتمسفری پرانرژی به ورزشکاران خوش‌آمد می‌گوید.

شکل ۱۳۵. نمایی دیگر از مجموعه ورزشی

۹ـ استادیوم شهر دانشگاهی، قطر

این استادیوم ۴۵۳۵۰ نفره با نام مستعار "الماس در صحرا" یکی از هشت مکانی است که در مسابقات جام جهانی فوتبال که قرار است در سال ۲۰۲۲ میلادی در کشور قطر برگزار شود، میزبان بازی‌ها خواهد بود. نمای این استادیوم دارای مثلث‌هایی است که الگوهای هندسی پیچیده و الماس‌مانند را تشکیل می‌دهد و با حرکت خورشید در آسمان تغییر رنگ می‌دهد. این استادیوم در نزدیکی مترو دوحه برای دسترسی مستقیم به حمل‌ونقل عمومی واقع شده است، استفاده از روشنایی LED ، مواد استفاده شده در قسمت داخلی مجموعه، با سمیت کم و از ۲۹ درصد مواد بازیافتی ساخته شده است و در مجموع ۸۵ درصد مواد و مصالح از مکان‌های مجاور تهیه شده‌اند.

۱۰ـ استادیوم احمدبن علی، قطر

استادیوم احمدبن علی در الریان که در جریان بازی‌های جام جهانی ۲۰۲۲ در قطر میزبان بازی‌ها خواهد بود، به‌طور مصنوعی خنک می شود. استادیوم ۴۰ هزار نفری در قسمت غربی منطقه شهری دوحه که به عنوان دروازه ورود به صحرا شناخته می شود، طراحی شده است. در اطراف استادیوم تعداد زیادی جایگاه ویژه منحنی وجود دارد که مستقیماً از تپه‌های شنی واقع در صحرای مجاور شکل می‌گیرند. دورتادور این استادیوم با صفحات نمایشگر که توسط یک صفحه فلزی که از نمادهای معماری قطر تشکیل شده پوشانده شده است. در داخل استادیوم سیستمی در نظر گرفته شده است تا ۴۰ هزار نفر تماشاگر و بازیکنان به‌طور مصنوعی خنک می‌شوند تا آن را "open air-cooled venue" بنامند. زمین چمن با هوا از دو طرف آن و هر صندلی از پایین یا بالا خنک می‌شود.

شکل ۱۳۶. نمایی از استادیوم احمدبن علی

۱۱ـ استادیوم راس ابوعبود، قطر

طراحی کاملاً ابتکاری استادیوم با استفاده از کانتینرهای حمل‌ونقل، صندلی‌های قابل جابه‌جایی و سایر "بلوک‌های ساختمانی" مدولار این امکان را می‌دهد تا پس از مسابقات این سازه کاملاً برچیده شود که اولین مورد برای مسابقات جام جهانی فیفا و نشانه تعهد قطر به توسعه پایدار باشد. بسیاری از عناصر این استادیوم، از جمله تمام ۴۰ هزار صندلی، کانتینرها و حتی سقف، دوباره مورد استفاده قرار می‌گیرند و زیرساخت‌های ارزشمندی را برای پروژه‌های ورزشی و غیرورزشی در مکان‌های دیگر فراهم می‌کنند.

شکل ۱۳۷. نمایی از استادیوم راس ابو عبود

۱۲ـ سالن سوپردام، سیدنی – استرالیا

این سالن به سبب مشارکت فعالانه در بهبود شرایط محیطزیستی در حوزه ساخت‌وساز و توسعه زیرساخت‌ها برنده جایزه سال ۱۹۹۹ فعالیت‌های ساخت‌وساز بانکیسا شد.

سالن سوپردام یک مجموعه ورزشی چندمنظوره سرپوشیده با ظرفیت ۲۰هزار نفر در سیدنی است.

- نصب سیستم استفاده از انرژی خورشیدی بر فراز بام سالن و تولید ۷۰ کیلوات ساعت برق مانع از تولید ۸۵ تن کربن دی‌اکسید در سال می‌شود.
- نصب سیستم تهویه هوایی که با امکان تهویه هوای مکان‌های اشغال‌شده، مصرف کمتر انرژی را موجب می‌شد.
- استفاده از مواد جایگزین پی.وی.سی در ساخت صندلی‌ها، سقف‌ها، رنگ دیوارها و هم‌چنین لوله‌های هیدرولیکی.
- استفاده از آب‌های بازیافت شده برای سیفون دست‌شویی‌ها و آبیاری فضاهای سبز استادیوم.

۱۳- زمین بازی گلف اولدورکس[1]

این زمین در مونتانا نمونه‌ای از تغییر کاربری در یک منطقه آلوده و تبدیل آن به مکانی کارآمد و ایمن است.

با اعتباری در حدود ۴۰ میلیون دلار منطقه‌ای آکنده از مواد آلاینده و سمی پاکسازی گردید. ابتدا سطح خاک آلوده به مواد سمی با لایه‌ای از آهک پوشانده شد.

1 - Old Works

قرار دادن یک صفحه پلاستیکی و سپس لایه‌ای از خاک رس و لایه‌ای از خاک عاری از هر گونه مواد آلاینده پیش از بذرپاشی از جمله اقداماتی بود که در منطقه انجام شد. این مجموعه اولین مرکزی بود که تحت نظارت آژانس حفاظت محیطزیست ایالات متحده ساخته شده است.

شکل ۱۳۸. اولین ورزشگاه سبز یا به قولی دوست طبیعت در برزیل است. صندلی‌های این استادیوم در سراشیبی یک تپه واقع شده است.

شکل ۱۳۹. این ورزشگاه در سال ۱۹۸۹ و در پرتغال تاسیس شده است و در ساخت آن سعی شده تا هیچ آسیبی به محیطزیست منطقه وارد نشود. ساخت این ورزشگاه که بخشی از آن را صخره‌های بزرگ تشکیل می‌دهد هزینه سرسام‌آوری در پی داشت.

شکل ۱۴۰. این ورزشگاه در اقیانوس اطلس در جزایر فارو متعلق به دانمارک بنا شده است. این استادیوم تماماً از فولاد ساخته شده است. ورزشگاه با ظرفیت ۹ هزار نفری ۷۰ تن وزن دارد و روی آب دریا شناور است.

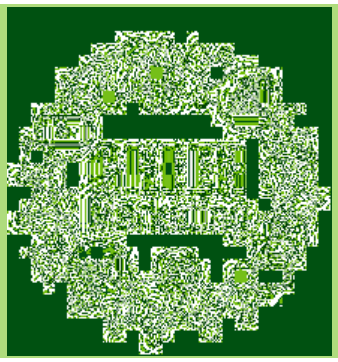
۴-۲-۲-۵- صنایع ورزشی دوستدار محیطزیست

به دلیل تنوع فراوان رشته‌های ورزشی و توسعه فناوری‌های جدید لوازم ورزشی، بازار اسباب ورزشی به شکل باور نکردنی تغییر یافته و در همین زمان بسیار تخصصی گردیده است. این تحول منجر به استفاده از مواد جدید در فرآیند تولید گردیده است. برخی از این مواد به‌طور بالقوه‌ای سمی هستند و می‌توانند در خلال تولید، مصرف و دورریزی مضر باشند. نکته حایز اهمیت دیگر، دوره عمر کوتاه‌تر برخی تجهیزات است که قبل از آن که خراب شوند، بلااستفاده می‌شوند و در نتیجه ایجاد زباله می‌نمایند.

اهداف مورد نظر عبارتند از:

- آلودگی ناشی از لوازم ورزشی کاهش یابد.
- تا حد امکان از اشیا استفاده مجدد شده و یا بازیافت شوند.
- لوازم سازگار با محیطزیست و دانش تولید محلی تشویق شود.

یکی از بخش‌های سازمانی که در سال‌های اخیر به موضوع پایداری محیط زیست اهمیت می‌دهد، بخش بازاریابی است. متاسفانه اکثر مردم بر این باورند که «بازاریابی سبز» تنها به ترویج یا تبلیغ محصولاتی با ویژگی‌های محیطزیستی اشاره دارد. واژه‌هایی مانند: بدون فسفات، قابل بازیافت، سازگار با ازن و سازگار با محیطزیست، مواردی هستند که اغلب مصرف‌کنندگان آن‌ها را با بازاریابی سبز مرتبط می‌دانند. استفاده گسترده از واژه‌هایی مانند طبیعی، ارگانیک، سازگار با زمین، محیطزیستی، غیرسمی، تجزیه‌پذیر، گیاهی و بدون کلر باعث شده است تا مصرف‌کنندگان آن‌ها را مترادف با «سبز» در نظر بگیرند، در حالی که این واژه‌ها فقط علایمی از بازاریابی سبز هستند و بازاریابی سبز شامل طیف گسترده‌تری از فعالیت‌ها است؛ فعالیت‌هایی مانند: اصلاح محصول، تغییر در فرآیند تولید، تغییر در بسته‌بندی و همچنین تغییر در تبلیغات که می‌تواند در کالاهای مصرفی، صنعتی و یا حتی خدمات اعمال شود.



بازاریابی سبز یا محیطزیستی، شامل تمامی فعالیت‌های طراحی شده است که برای ایجاد و تسهیل مبادلات در نظر گرفته شده و برای برآوردن نیازها و خواسته‌های بشر می‌باشد، به‌طوری که تامین رضایت، نیازها و یا خواسته‌ها با کمترین اثرات مضر بر روی محیط طبیعی اتفاق بیافتد.

به‌طور کلی می‌توان گفت سبز واژه‌ای است که در بازاریابی ریشه در مباحث اکولوژیک و محیط دارد و سازمان‌ها یا افراد زمانی که می‌خواهند راجع به فشارهای محیطی یا اکولوژیکی صحبت کنند آن را به کار می‌برند. بنابراین بازاریابی سبز شامل یک گروه وسیعی از فعالیت‌ها است. همانند تغییر محصول، تغییر فرآیند تولید، تغییرات بسته‌بندی و تغییر تبلیغ.

نکته مهم آن است که سازمان‌های ورزشی باید به شکلی نزدیک با حامیان مالی و عرضه‌کنندگان فعالیت کنند تا از آن بابت که محصولات و خدمات آن‌ها سازگار با محیطزیست است، اطمینان حاصل کنند. بعضی از الزامات محیطزیستی برای صنایع ورزشی عبارت خواهند بود از: تأمین اطلاعات برای فرآیندهای مربوط به آن‌ها، سیستم‌های دفع زائدات آن‌ها، استفاده از محصولات با بسته‌بندی کمتر، قابلیت استفاده مجدد و غیرسمی بودن محصولات آن‌ها و غیره.

- مواد سازگار با محیطزیست را انتخاب کنید (کتان، فیبرهای طبیعی، و غیره)؛
- استفاده از محصولات ساخته شده بومی و با دیدگاه اکولوژیکی را به جای محصولات وارداتی ترویج نمایید؛ که باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی، حمل‌ونقل و پول گردیده و دانش و اشتغال محلی را ارتقاء می‌بخشند (مثلاً تورها، لباس‌های ورزشی، توپ‌ها و غیره)؛
- برای وسایلی که دیگر مناسب نبوده و یا مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، بازار / زمان فروش ترتیب دهید.

در شاخه بازاریابی سبز، برخی اصطلاحات رایج که مورد استفاده کارشناسان قرار می‌گیرند، در نمایه ذیل ارایه شده است:

مصرف‌کنندگان سبز: مصرف‌کنندگان سبز افرادی هستند که خیلی در مورد محیط طبیعی نگرانند و خرید و رفتارهای مصرفی‌شان را به‌منظور حمایت از محیطزیست از طریق خرید محصولاتی که از نظر محیطی سالم‌اند اصلاح می‌کنند.

تولید سبز: تولید با استفاده از فناوری‌هایی که آلودگی را محدود و حذف می‌کند و یا اثرات محیطی سودمندی دارند.

بهره‌وری سبز: بهره‌وری سبز راهبردی به‌منظور تعیین دقیق وضعیت موجود، برآورد فاصله آن با وضعیت مطلوب و ارایه و اجرای پیشنهادات کارامد جهت بهبود این وضعیت می‌باشد. در این روند، اساس فعالیت بر شناسایی وضعیت و مشکلات در حوزه‌های مصرف آب، مصرف مواد اولیه و انرژی و همچنین دفع ضایعات به صورت کیفی و کمی می‌باشد. سپس واحد صنعتی با به حداقل رساندن میزان آلودگی و ضایعات به استفاده موثر و بهینه از منابع خود می‌پردازد. این فعالیت به صنایع کمک می‌نماید تا عملکرد محیطزیستی خود را بهبود بخشیده و در عین حال، بهره‌وری خود را افزایش دهند.

محصول سبز

محصول سبز به حفظ و بهبود محیط طبیعی یا حفظ انرژی و کاهش یا حذف استفاده از مواد سمی، آلودگی و ضایعات کمک می‌کند. به‌عبارتی دیگر، محصولی است که ضرر کمتری به محیطزیست وارد می‌آورد و از روش‌های تعمیر، نوسازی، تولید مجدد، بازیافت و کاهش به دست می‌آید.

نگرانی‌های محیطزیستی، که تقاضاهایی برای برخی محصولات جدید ایجاد کرده (مانند تجهیزات کنترل آلودگی)، در برخی موارد سبب تجدیدنظر در محصولات فعلی شده در مواردی حتی طراحی، فرموله‌سازی و یا تولید محصول را متحول کرده است. برای ایجاد یک اقتصاد سبزتر، باید دامنه‌ای از محصولات و فناوری‌های جدید سبز وجود داشته باشد. در حال حاضر برای کاهش اثرات منفی محیطی و اجتماعی تولید، به جای تلاش برای بهبود محصولات در نقطه پایانی خط تولید، بیشترین توجه به نوآوری در زمینه محصولات پاک معطوف شده است. این مساله در بسیاری از صنایع در قالب شعار «*برای محیط طراحی کن*» خود را نشان می‌دهد. توسعه و تولید موفقیت محصولات سبز جدید، نیازمند فرآیندی با سطح بالای یکپارچه و ارتباطات، اطلاع‌رسانی خوب، توجه دقیق به مفاهیم محیطزیست، حمایت مدیریت عالی و استفاده از رهیافتی مشخص برای سنجش و الگوبرداری است.

ویژگی‌های محصولات سبز شاید فرایندهای تولید سالم و بی‌خطر از نظر محیطزیستی یا کاربرد مسیولانه آن باشد. در هر حال ادبیات این مفهوم هنوز یک تعریف عینی از آنچه یک محصول را سازگار با محیطزیست معرفی می‌کند ارائه

نمی‌دهد. در طبقه‌بندی بعضی محصولات، این امر به برچسب‌زنی محیطی منجر شده است؛ مثل غذاهای طبیعی و لامپ‌های برقی که انرژی را ذخیره می‌کنند. در بعضی موارد منافع فردی مستقیم هم قابل دستیابی است. مثل مزیت‌های سلامتی درک شده از مصرف غذاهای طبیعی یا صرفه‌جویی در بودجه‌های گرمایش و روشنایی.

اهداف اکولوژیکی در طراحی محصولات در نظر گرفته می‌شود. کاهش مصرف منابع، کاهش آلودگی و افزایش حفاظت از منابع کمیاب، تحت عنوان ویژگی‌های محصول قرار می‌گیرد. ویژگی محصولات سبز در دو طبقه کلی جای می‌گیرند. نخست آن‌هایی که تأثیرات اجتماعی و محیطی محصول یا خدمت مربوط است (یکی از معیارهای کلیدی جدید مدیریت محصولات و طراحی آن از دید بازاریابی سبز، تأکید بر وضعیت محصول پس از مصرف است). گروه دوم ویژگی‌ها، به فرآیند تولید کالا و شرکت تولیدکننده آن مربوط هستند. بازاریابی سنتی در مورد کل محصول شامل محصول مشهود و سایر ابعاد محصول و محصول اضافی (ابعاد خدماتی) بحث می‌کند. از آن‌جا که بازاریابی سبز نیازمند رهیافتی برای مدیریت محصول است در نظر گرفتن ویژگی‌های کل محصول مفیدتر است. در این راستا به‌کارگیری یکپارچه همه و یا برخی از مفاهیم 5R در توسعه محصول می‌تواند در بهبود عملکرد زیست‌محیطی محصول پس از مصرف مفید واقع شود این 5R عبارتند از قابلیت تعمیر، قابلیت جایگزینی، قابلیت بازیافت، قابلیت استفاده مجدد، قابلیت بازسازی.

بسته‌بندی سبز

بسته‌های بی‌مصرف حجم عمده‌ای از زباله‌ها را در کشورهای صنعتی تشکیل می‌دهند و به مشکل محیطزیستی بسیاری از شرکت‌ها تبدیل شده‌اند. البته بسته‌بندی را می‌توان با نگاهی دیگر فرصتی عالی تلقی کرد، زیرا هزینه آن را می‌توان به راحتی و بدون تغییرات گزاف و پرهزینه در محصول اصلی یا فرآیند تولید و نیز بدون تأثیر منفی بر مشتری کاهش داد. برای استفاده مجدد و بازیافت بسته‌ها جهت رسیدن به مزیت رقابتی، تولیدکنندگان باید اطمینان یابند که تلاش‌های‌شان تحت حمایت سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات و آموزش مشتری قرار دارد. شورای صنعت؛ بسته‌بندی و محیط بسته‌بندی را به عنوان لایه بیرونی محصول تعریف می‌کند که محصول را از خراب شدن حفاظت می‌کند، توزیع انتقال مؤثر را مجاز می‌کند، راحتی به وجود می‌آورد، دوام در فروشگاه را افزایش می‌دهد، استفاده آسان را امکان‌پذیر می‌کند، به مصرف‌کننده اطلاع‌رسانی می‌کند و به محصولات کمک می‌کند تا در یک مکان رقابتی باشند. بنابراین دسته‌بندی یک قسمت اصلی و جدایی‌ناپذیر زنجیره ذخیره تجاری و صنعتی است.

ترویج و تبلیغ سبز

به معنای انتقال اطلاعات محیطزیستی واقعی به مصرف‌کنندگانی است که با فعالیت‌های شرکت ارتباط دارند. همچنین اظهار شرکت‌ها به تعهد برای نگهداری منابع طبیعی جهت جذب بازار هدف می‌باشد.

سه نوع تبلیغ سبز وجود دارد:

- تبلیغی که رابطه بین محصول، خدمت و محیطزیست را نشان می‌دهد.
- تبلیغی که به وسیله پر رنگ ساختن یک محصول یا خدمت، شیوه زندگی سبز را ترویج می‌کنند.
- تبلیغی که مسئولیت محیطزیستی شرکت را به تصویر می‌کشد.

اطلاع‌رسانی اطلاعات محیطی حساس، رویکرد مناسبی است که بایستی در فعالیت‌های ترفیعی بر آن متمرکز شده اما نیازمند این است که تغییرات واقعی در فعالیت‌ها انجام گیرد. شرکت پیش از شروع تبلیغات محیطی باید بداند که از دیدگاه مشتریان کدام دسته از اطلاعات محیطی مهم‌اند و باید به اطلاع‌شان رسانیده شود. آژانس حفاظت از محیطزیست آمریکا (EPA) پیشنهاد کرده است که چنین اطلاعاتی لازم است به مصرف‌کنندگان آموزش داده شود و این توانایی را در آن‌ها ایجاد کند که تصمیمات مؤثرتری نسبت به استفاده صرف از شستن سبز (استفاده کمتر از مواد شوینده) اتخاذ کنند.

بسیاری از شرکت‌ها برای فعالیت‌های ترفیع‌شان از مباحث محیط‌زیستی بهره می‌گیرند. اما به هر حال مفهوم ترفیع، یکی از حیطه‌های بحث برانگیز بازاریابی است. تبلیغات سنتی از این جهت که تنها با تأکید بر عرضه محصولات سبز تلاش دارند مسایل پیچیده محیط‌زیستی را کاهش دهند، مورد انتقاد قرار گرفته‌اند. در این میان برخی شرکت‌ها راه‌های جدید را مورد آزمون قرار داده‌اند. شرکت بادی‌شاپ، آگاهانه از تبلیغات مستقیم اجتناب می‌کند و ترجیح می‌دهد به ارتباطات درون فروشگاهی و روابط عمومی تکیه کند. در میان مصرف‌کنندگان نگرانی‌های زیادی در مورد تبلیغات محیط‌زیستی وجود دارد. راه مناسب برخورد با این نگرانی‌ها تمرکز بر ارتباطات پایدار به جای استفاده از مفهوم محدود ترفیع سبز است. ارتباطات پایدار شدیداً بر ایجاد رابطه کلامی به ذی‌نفعان، به‌خصوص مشتریان تأکید می‌کند و هدف آن افزودن بر آگاهی و آموزش در جهت تقویت اعتبار اجتماعی و زیست‌محیطی شرکت و محصولاتش است. معمولاً این کار، به صورت تأکید بر ارایه شعارهای تبلیغاتی شرکت و نیز از طریق شراکت و همکاری با نهادهای اجتماعی یا محیط‌زیستی انجام می‌شود.

انتخاب مکان و زمان دسترسی اثر مهمی روی مشتریان خواهد داشت. بسیاری از مشتریان و مصرف‌کنندگان سبز بیان کرده‌اند که برای خرید محصول سبز باید از مسیرهای اصلی‌شان دور شوند. مصرف سوخت و انرژی‌های فسیلی برای رساندن محصولات به دست مشتریان، یکی از چالش‌های محیطی اصلی برای بیشتر کسب و کارها محسوب می‌شود. وضع مالیات سنگین بر مصرف سوخت‌های فسیلی می‌تواند تأثیر عمده‌ای بر اقتصاد حمل‌ونقل داشته باشد و شرکت‌ها را تشویق کند به جای استفاده از سیستم داخلی توزیع به شرکت‌ها و شبکه‌های توزیع منطقه‌ای و محلی روی بیاورند. دستیابی به عملکرد بهینه در حوزه حمل و نقل و توزیع بسیار دشوار است.

باید شرکت‌های سازنده وسایل ورزشی را به دریافت گواهینامه‌های ایزو ۹۰۰۰ و ایزو ۱۴۰۰۰ برای کنترل کیفیت و مدیریت محیط‌زیستی تشویق کرد.

ایزو (ISO)، سازمان جهانی استاندارد، یک سازمان غیردولتی است که برای محدوده وسیعی از محصولات و فرآیندها استاندارد تنظیم می‌کند.

ایزو با نهادهای مختلف علمی و سایر ذی‌نفعان، استانداردهایی را فراهم می‌کند که توسط آن‌ها چهارچوبی برای تعیین این که مواد، محصولات، فرآیندها و خدمات با هدفشان همخوانی دارند، ایجاد می‌شود. لازم به ذکر است که ایزو استاندارد تعیین می‌کند، اما گواهینامه صادر نمی‌کند. برای صنعت ورزش و تفریحات، سه استاندارد ایزو برای اهداف خاص تدوین و تطبیق یافته‌اند: استاندارد مسئولیت اجتماعی (ISO 26000)، استاندارد مدیریت محیط‌زیستی (ISO 14001) و استاندارد سیستم‌های مدیریت پایداری رویداد (ISO 20121). علاوه بر این سه استاندارد، ISO 17021:2011 نیز وجود دارد. هدف استاندارد آخر، تضمین شایستگی حسابرسی است که کمک زیادی به ارزیابی کلی می‌کند. تفاوت‌های مشخصی بین این سه استاندارد وجود دارد که در ادامه بررسی خواهند شد.

ISO 26000

در سطح جهانی، پایداری محیط‌زیستی یک مساله اجتماعی است، چرا که تنزل آن بر کیفیت انسان و جامعه تاثیر دارد. از اینرو، منطقی است که بگوییم ISO 26000 «هدفش کمک به سازمان‌ها در بهبود توسعه پایدار است». از بین سه استاندارد ایزو که مربوط به پایداری محیط‌زیستی هستند، ISO 26000 کلی‌ترین و عمومی‌ترین استاندارد است و مبنایی فراهم می‌کند که براساس آن کنش‌های اجتماعی را می‌توان شناسایی، ارزیابی، راهبردی و اجرا کرد.

ISO 14001

این ایزو با تعیین استانداردهایی برای سیستم مدیریت محیطزیستی مؤثر، از عملکرد محیطزیستی حمایت می‌کند و هدفش تقوت عملکرد محیطزیستی، برآوردن الزامات پابندی و رسیدن به اهداف محیطزیستی است. تمایز کلیدی این مجموعه خاص استانداردها تمرکز بر سیستم مدیریت است که از راهبرد، تصمیم‌ها و کنش‌ها در جهت رسیدن به نتایج پایداری محیطزیستی حمایت می‌کند. هر چند، این استاندارد در کاربرد برای سازمان‌هایی با اندازه، انواع و ماهیت‌های مختلف انعطاف‌پذیر است، اما این کاربرد باید به صورت کامل درون استانداردهای ISO 14001 انجام شود. مزیت این استاندارد این است که با بسیاری از گواهینامه‌های محیط مصنوع کنونی تطبیق دارد و به نوعی مکمل آن‌ها است. منچستر یونایتد نخستین باشگاه انگلیسی بود که به گواهینامه ISO 14001 دست پیدا کرد؛ این باشگاه همچنین استاندارد رویدادهای پایدار، ISI 20121 را نیز کسب کرده است که در ادامه بحث خواهد شد.

ISO 20121

آخرین استاندارد ایزو توسعه یافته که به پایداری محیطزیستی و ارتباط آن با صنعت ورزش و تفریحات اشاره دارد، ISO 20121 است که پیش از بازی‌های المپیک ۲۰۱۲ لندن ارائه شد. هدف این استاندارد تعیین چهارچوبی برای مدیریت پایدار رویداد در حالتی ساختاریافته است. از آن‌جا که فعالیت‌ها و تلاش‌های بسیار زیادی در ترکیب برنامه‌ریزی و انجام رویدادهای بزرگ ورزشی وجود دارند، این رویدادها نیازمند درک منحصربه‌فردی از بهترین شکل ممکن برای هدف قرار دادن پایداری محیطزیستی در شرایط متناظر هستند. از اینرو، در استانداردهای رویدادها خلاء بزرگی وجود داشت و در نتیجه، توسعه ISO 20121 به خوبی برای ایجاد دستورالعمل‌هایی برای تصمیم‌گیری‌های تاکتیکی و عملیاتی در کنار رویکرد نظام‌مند پایداری محیطزیستی محوری برای پشتیبانی از پایداری در رویدادهایی با ابعاد گوناگون از جمله شرایط و موقعیت رویدادهای بزرگ ایجاد نمود. اجرای ایزو ۲۰۱۲۱ به دلیل توجه به سیستم‌های مدیریتی که توان پشتیبانی از فعالیت‌های محیطزیستی را دارند، ارزشمند بود. در بازی‌های لندن، برای چهارچوب‌بندی و حمایت از ۵ موضوع پایداری از این استاندارد استفاده شد: تغییرات اقلیمی، تنوع زیستی، پسماند، ظرفیت برد زیستی و زندگی سالم. موفقیت کلیدی بازی‌های لندن این بود که آن را به بازی‌های المپیکی تبدیل کرد که از طریق مدیریت دقیق مواد، هیچ‌گونه زباله به محل دفن انتقال پیدا نکرد و با استفاده از این ایزو امکان موارد ذیل فراهم شد:

- مدیریت کربن برای ارائه بازی‌های کم‌کربن؛
- ارائه بازی‌های بدون پسماند؛
- تامین راه‌حل‌های پایدار و حمل‌ونقل راحت؛
- استفاده از بازی‌ها برای نمایش مزایای اقتصادی پایداری؛
- ارتقای زندگی پایدار با تبدیل پایداری به بخش مشهود بازی‌ها؛
- تضمین این که دهکده المپیک به احیای اجتماعات در غرب لندن کمک می‌کند.

مثال‌هایی از صنایع ورزشی سبز

■ شرکت تیمبرلند[1]

در پاییز سال ۲۰۰۹، تیمبرلند شروع به تبدیل لاستیک بازیافتی به زیره کفش، در خط تولید کفش کوهنوردی نمود. این شرکت قصد دارد تا بیش از ۲۰۰ هزار جفت کفش با استفاده از لاستیک بازیافتی تولید کند. اگر چه بیشتر کفش‌ها هنوز هم از لاستیک نو ساخته می‌شوند، اما مواد بازیافت شده با قیمتی رقابتی، در حال هجوم به بازار هستند. تیمبرلند امیدوار است سهم بازار این مواد سبز را از طریق عمومی‌سازی استفاده از لاستیک بازیافت در کفش‌های خود افزایش دهد. تصمیم به استفاده از مواد بازیافتی در خط تولید، بخشی از تعهد طولانی‌مدت تیمبرلند نسبت به محیطزیست است. در سطح سازمانی، شرکت متعهد به مسئولیت‌های اجتماعی خویش است که بر چهار موضوع تمرکز دارد. نخست آن که، شرکت تلاش می‌کند تا سال ۲۰۲۰ استفاده از سوخت‌های کربنی را به صورت کامل حذف نماید. شرکت برای رسیدن به این اهداف اقدام به خرید انرژی‌های تجدیدپذیر در آن منطقه و تولید انرژی‌های تجدیدپذیر مورد نیاز خود، در زمانی که انرژی پاک در دسترس نیست، کرده است.

شکل ۱۴۱. نمونه‌ای از آگهی‌های تبلیغاتی شرکت تیمبرلند برای کفش‌های کوهنوردی با محوریت بازاریابی سبز

دومین موضوع پایداری شرکت در مورد طراحی محصولات قابل بازیافت می‌باشد. نظر به این که عمر مفید یک کفش نسبتاً کوتاه است، این شرکت در تلاش برای ایجاد محصولات کم‌هزینه‌ای است که نه‌تنها برای محیطزیست آسیب کمتری داشته باشند، بلکه پس از پایان عمر کفش به محصولاتی تبدیل شوند که تولید درآمد می‌کند. سه سال پیش، تیمبرلند اطلاعات مربوط به مقدار کلی انرژی و مقدار انرژی مورد استفاده از منابع تجدیدپذیر در ارتباط با تولید و چرخه عرضه را به صورت برچسب بر روی محصولات خود درج نمود.

سومین موضوع شرکت در برنامه پایداری، مربوط به توجه سازمان بر نفوذ به محیطزیست و محیط اطراف جوامع و محل‌های کاری که شرکت در آن‌ها فعالیت دارد، می‌باشد. تیمبرلند از رویدادهای خدماتی که در آن فعالیت می‌کند برای تقویت جوامع با بهبود فضای سبز و دسترسی به محیط خارجی، حمایت می‌کند.

1- Timberland

مثال شرکت تیمبرلند، نشان می‌دهد که یک شرکت چگونه می‌تواند استراتژی پایداری را در سراسر استراتژی‌های بازاریابی خود به کار گیرد. برای عبور از مرحله طرح و رسیدن به مرحله پیاده‌سازی، هر سازمانی نیازمند یک نقشه راه می‌باشد تا مسیرهایی که شرکت باید اطمینان را نشان دهد.

شکل ۱۴۲. پوستر ترویجی شرکت تیمبرلند برای پاسداشت روز زمین

همان گونه که سازمان رشد می‌کند، هر یک از کارمندان نیز باید درک درستی از بازاری که سازمان به آن خدمت می‌رساند، مشتریانی که در آن بازار حضور دارند و محصولات طراحی شده برای پاسخ‌گویی به نیاز این مصرف‌کنندگان را کسب نمایند.

■ شرکت نایکی

یکی از معروف‌ترین برندهای ورزشی در سطح جهان، شرکت نایکی (با نام نایک در ایران شناخته می‌شود) می‌باشد. این شرکت به تازگی اقدام مهمی در عرصه بازاریابی سبز انجام داده است. کمپانی نایکی برای حفظ بقا و پایداری و همچنین توسعه کارخانه‌های خود در سراسر دنیا اهدافی برای حفظ محیط‌زیست طبیعی و آسیب کمتر به محیط طبیعی پیرامون در نظر دارد.

این شرکت گام‌های بزرگی برای تحقق این هدف برداشته است که می‌توان به طراحی کمپ و کارخانه اصلی نایک در بلژیک اشاره کرد. این مجموعه به نحوی طراحی و اجرا شده تا در عین حفظ مشتری و افزایش فروش محصول، تحقق برنامه بلندمدت این برَند، یعنی کاهش گازهای مضر و اثرات مخرب آن‌ها توسط کارخانه‌ها نیز صورت پذیرد.

شکل ۱۴۳. نمایی از ساختمان جدید شرکت نایکی

این مجموعه به‌طور کامل از انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده می‌کند که از پنج منبع اصلی مثل پانل‌های خورشیدی و توربین‌های بادی که ارتفاع‌شان گاهی به ۱۵۰ متر می‌رسد تامین می‌شود. ساختمان انبار اصلی دارای سیستم هوشمند و خودکار جدا از سایر بخش‌ها می‌باشد. همچنین در طراحی قسمت تولید و فضاهای اداری تمرکز بر ورود نور طبیعی به داخل به خوبی مشاهده می‌شود و استفاده از گیاهان در طراحی نما به ایجاد فضایی خنک و طبیعی کمک بسیاری کرده است. سیستم گرمایش و سرمایش این مجموعه به شکلی است که گرمای تابستان را ذخیره و در زمان سردسیری آزاد می‌کند.

از ویژگی‌های سازگار با محیطزیست این مجموعه می‌توان به ایجاد مسیرهای عبوری با استفاده از کفش‌های کهنه بازیافت شده اشاره کرد که در این حالت مواد اولیه جدید برای ساخت این مسیرها استفاده نشده است.

شکل ۱۴۴. استفاده از پنل‌های خورشیدی در سقف کارخانه

انتقال محصولات بیشتر از طریق راه‌های آبی صورت می‌گیرد که در این حالت در مصرف انرژی به اندازه ۱۴۰۰۰ کامیون در سال جلوگیری می‌شود. با بهره‌گیری از تمامی سیستم‌های کاهش مصرف انرژی‌های آلاینده کربن دی‌اکسید تولید شده در این مجموعه تا ۳۰ درصد کاهش یافته است. نایکی همچنان پای‌بند به عهد خود مبنی بر حفاظت از محیطزیست می‌باشد و آن را می‌توان در لباس‌های جدید این کمپانی مشاهده کرد. در این سال نیز همانند سال‌های گذشته، آن‌ها از پلی‌استر بازیافت شده برای تهیه لباس استفاده کرده‌اند. تولید این گونه لباس‌ها هیچ تأثیری در کارایی آن‌ها ندارد و مزایایی همچون حفاظت از محیطزیست در اولویت آن‌ها قرار دارد.

این لباس‌ها از بطری‌های پلاستیکی بازیافت شده ساخته شده است. شورت‌ها ۱۰۰ درصد از پلی‌استر بازیافت شده ساخته شده‌اند و تی‌شرت‌ها ۹۶ درصد و جوراب‌ها از ۷۸ درصد از این فناوری ساخته شده‌اند. به‌طور متوسط هر لباس از ۱۸ بطری بازیافت شده ساخته شده است و در طول ۴ سال گذشته نایکی تقریباً ۲ میلیارد از این بطری‌ها را در ساخت لباس‌ها به کار برده است.

شکل ۱۴۵. لباس ورزشی دوستدار محیط زیست طراحی شده توسط شرکت نایکی

شرکت نایکی متعهد شده است تا انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از عملیاتش را کاهش دهد. همچنین تمامی جعبه‌های کفش این شرکت از مواد بازیافتی تولید شده و دارای ۱۰ درصد وزن کمتری هستند. هیچ مواد چسبنده‌ای در آن‌ها به کار نمی‌رود و دارای جوهر سازگار با محیطزیست هستند. تا سال ۲۰۱۰ تمامی البسه تولید شده توسط این شرکت دارای حداقل ۵ درصد پنبه ارگانیک بوده‌اند.

■ **شرکت پوما**

پوما یکی از قدیمی‌ترین شرکت‌های تولیدکننده کالاهای ورزشی می‌باشد. این شرکت اخیراً اقدامی خلاقانه را در طراحی بسته‌بندی محصولات خود به کار برده است. با این عمل، علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف ماده اولیه، پیام زیست محیطی نیز برای مصرف‌کنندگان و مشتریان خود داشته است.

حاصل همکاری آژانس سوئیسی Yeves Behar و شرکت نام آشنای پوما انقلابی در صنعت بسته‌بندی به راه انداخت؛ ساک دستی کوچک و زیبایی که از یک قاب مقوایی متحرک و ساکی تشکیل شده که می‌توان مجدد آن را مورد استفاده قرار داد.

شکل ۱۴۶. بسته‌بندی جدید و دوستدار محیط زیست شرکت پوما

با این بسته‌بندی جدید می‌توان تا ۶۵ درصد در مصرف مقوا صرفه‌جویی کرد، ولیکن از همه مهم‌تر این که با وجود جعبه کفش‌های ساک‌مانند پوما دیگر نیازی به کیسه‌های پلاستیکی نیست و استفاده از پلاستیک تا ۲۷۵ تن در سال کاهش می‌یابد.

۴-۲-۲-۶- حمل‌ونقل پاک

حمل‌ونقل در بسیاری از مخاطرات محیط‌زیستی به ویژه آلودگی هوا (اثر گلخانه‌ای، تشکیل ازن در سطح زمین) و مشکلات بهداشتی مرتبط با آن نقش دارد. انواع سیستم‌های حمل‌ونقل برای دسترسی به امکانات و زیرساخت‌های ورزشی مورد نیاز است که البته معمولاً از طریق خودروهای شخصی صورت می‌گیرد. کاهش تعداد سفرهای صورت گرفته با خودروهای شخصی، ایجاد انگیزه برای ترویج حمل‌ونقل عمومی و جابه‌جایی غیرآلاینده (مثلاً دوچرخه) همراه با برنامه‌ریزی مناسب برای حمل و نقل، به میزان زیادی آلودگی هوا، آلودگی صوتی، و نیز استفاده گسترده از زمین را کاهش خواهد داد.

اهداف عبارتند از:

- کاهش حمل‌ونقل آلاینده و جابه‌جایی‌های غیرضروری.
- ترویج حمل‌ونقل عمومی یا همگانی.
- تشویق حمل‌ونقل سازگار با محیط‌زیست.

توصیه‌هایی برای حمل‌ونقل پاک

- سیستم‌های حمل‌ونقلی را انتخاب کنیدکه مصرف انرژی را به حداقل رسانده و آلودگی را کاهش می‌دهند.
- حمل‌ونقل عمومی را به‌جای حمل‌ونقل فردی تشویق کنید.
- بلیت‌هایی را صادر کنید که به دارندگانشان حق استفاده رایگان از وسایل حمل‌ونقل عمومی را می‌دهد.
- دسترسی به امکانات ورزشی را به‌صورت پیاده تشویق کنید.
- ساخت مسیرهای دوچرخه و پارکینگ مخصوص دوچرخه نزدیک به امکانات ورزشی را تسهیل و تشویق کنید.
- حمل‌ونقل همگانی را برای رفتن به همایش‌ها و مسابقات تشویق کنید.
- تمرین‌ها و رقابت‌ها را به طریقی سازماندهی کنید که شرکت‌کنندگان به تعداد هر چه بیشتر، بدون سفر با خودرو در آن‌ها حضور پیدا کنند.

استفاده از دوچرخه علاوه بر آن که فعالیت بدنی محسوب می‌شود، به عنوان سیستم حمل‌ونقل پاک نیز در نظر گرفته می‌شود.

دوچرخه‌سواری یکی از انواع ورزش‌های سازگار با طبیعت است که دارای تنوع فراوانی است.

شکل ۱۴۷. حدود ۳ میلیون نفر از شهروندان آمستردام، کپنهاک و بارسلون از دوچرخه استفاده می‌کنند. این امر منجر به کاهش ۷۰ ٪ انتشار گاز کربن دی‌اکسید در این شهرها بوده است.

همچنین، نرخ کاهش انتشار کربن دی‌اکسید در شهر کپنهاک، ۹۰۰۰۰ تن در سال بوده است.

بیش از پنج میلیون نفر از شهروندان ریودوژانیرو، پایتخت برزیل، با استفاده از دوچرخه‌های کرایه‌ای در سطح شهر تردد کرده و از انتشار سالانه بیش از ۲ هزار تن گاز منوکسید کربن جلوگیری می‌کنند.

بیش از ۵۴٪ شهروندان مکزیکوسیتی، پایتخت مکزیک، استفاده از دوچرخه کرایه‌ای را به سایر روش‌های حمل‌ونقل عمومی ترجیح می‌دهند.

سیستم به اشتراک‌گذاری دوچرخه بیش از ۳۵ کیلومترمربع از پایتخت مکزیک را پوشش داده و هر هفته به بیش از یک میلیون نفر خدمات می‌دهد.

شهرداری پاریس قصد دارد برای مقابله با آلودگی هوا در پنج سال آینده مسیرهای ویژه دوچرخه در شهر را گسترش دهد و ۱۰ هزار پارکینگ دوچرخه بسازد. این کار ۱۵۰ میلیون یورو هزینه خواهد شد.

شکل ۲۱۷. احداث پارک دوچرخه در استادیوم المپیک برلین محل برگزاری جام جهانی فوتبال (آلمان، ۲۰۰۶) جابه‌جایی ۷۰٪ از تماشاچیان با وسایل حمل‌ونقل عمومی، دوچرخه و پیاده‌روی صورت گرفت.

آیا مدیریت شهری با حفاظت محیط زیست شهری هم‌گام و هم‌راستا است؟

آیا زیرساخت‌های اساسی به منظور کاربرد گسترده دوچرخه در سطح شهرها فراهم است؟

آیا تحت هر شرایطی می‌توان از این راهکار استفاده کرد؟

منابع مورد استفاده

۱. آرمسترانگ، لارنس. ای. ۱۳۸۱، تاثیر محیط بر فعالیت‌های ورزشی، ترجمه: عباسعلی گایینی، محمد رضا حامدینیا، مریم کوشکی جهرمی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت)، تهران. ۴۱۶ ص.

۲. اصیلیان. حسن، ۱۳۹۰، آلودگی هوا، انتشارات سبحان، چاپ سوم، ۱۵۲ ص.

۳. بهمن‌پور. هومن، ۱۳۹۶، محتوای آموزش محیطزیست ویژه اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، دفتر آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیط زیست.

۴. بهمن‌پور. هومن، مافی. امیر، ۱۳۸۴، راهنمای ورزش و محیطزیست، کمیته ملی المپیک، تهران ۱۴۰ ص.

۵. بهمن‌پور. هومن، شجیع. رضا، ۱۳۹۶، پایداری از طریق ورزش، نشر شورآفرین، ۲۰۰ ص.

۶. بهمن‌پور. هومن، توفیق. علی، منوچهری. مهرافزا، ۱۴۰۰، راهنمای کاربردی ورزش و محیطزیست (ترجمه)، انتشارات کمیته ملی المپیک، ۴۹۰ ص.

۷. بهمن‌پور. هومن، ناوی‌دوست. فهیمه، ۱۳۹۷، مقدمه‌ای بر آلودگی هوا و ورزش، انتشارات قانون و قلم، چاپ اول، ۱۲۷ ص.

۸. بهمن‌پور. هومن، مافی. امیر، سلاجقه، بهرنگ، دربیکی. مزدک، ۱۳۹۹، بسته آموزشی سواد محیطزیستی ویژه آموزشگران و تسهیلگران؛ تغییر اقلیم، انتشارات سازمان حفاظت محیطزیست، چاپ اول، ۲۰۳ ص

۹. بهمن‌پور. هومن، فهیمی‌نژاد. علی، ۱۳۹۸، اهمیت سنجش آلودگی صوتی در فضاهای ورزشی، فصلنامه مدیریت محیط زیست و توسعه پایدار، شماره ۲، موضوع ۱۹. ۱۱ ص.

۱۰. جکسون، راجر، ۱۳۸۳، راهنمای پزشکی ورزشی، ترجمه: عباسعلی گایینی، حمید رجبی، حمید زعیم کهن، شهرام فرجزاده، رضا قراخانلو، سید محمد کاظم واعظ موسوی، انتشارات کمیته ملی المپیک، تهران، ۲۶۸ ص.

۱۱. چرنوشنکو، دیوید. ۱۳۸۴، مدیریت پایدار ورزش، ترجمه: مهری آزادی، انتشارات کمیته ملی المپیک، تهران، ۵۰۸ ص.

۱۲. چیونگ، استیفن اس. ۱۳۹۲، فیزیولوژی ورزشی محیطی پیشرفته، مترجمان: عباسعلی گایینی، ولی الله دبیدی روشن، نصیبه هاشمی، جواد وکیلی، حسین برزگرزاده زرندی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی (سمت)، تهران. ۴۰۸ ص.

۱۳. سجادیان. مهیار و سجادیان. ناهید، ۱۳۹۰. سامانه مکان مبنای مدیریت کیفیت هوای ناشی از ترافیک مبتنی بر شاخص آلودگی. فصلنامه راهور. ۸ (۱۵) : ۷۵ – ۹۲

۱۴. سلاجقه. بهرنگ، بهمن‌پور. هومن، ۱۳۹۹، بسته آموزشی سواد محیطزیستی ویژه آموزشگران و تسهیلگران؛ تنوع زیستی، انتشارات سازمان حفاظت محیطزیست، چاپ اول، ۲۰۳ ص.

۱۵. شرکت کنترل کیفیت هوا، ۱۳۹۶. گزارش کیفیت هوای تهران ۱۳۹۵، شهرداری تهران، مرکز چاپ نشر شهر، ۲۶۵ ص.

۱۶. شعبانی. کیوان، یوسفی. بهرام، احمدی. عبدالحمید، ۱۳۹۴، ورزش و محیط زیست، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۰۶ ص.

۱۷. عباسپور، مجید. ۱۳۹۰. مهندسی محیط زیست. چاپ دوازدهم، مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی. ۲ جلدی.

۱۸. غیاث‌الدین. منصور، ۱۳۹۴، آلودگی هوا و روش‌های کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۰ ص.

۱۹. مجتبوی. کوروش، بهمن‌پور. هومن، ۱۳۸۷، توریسم ورزشی، انتشارات کمیته ملی المپیک، چاپ اول، ۷۸ ص.

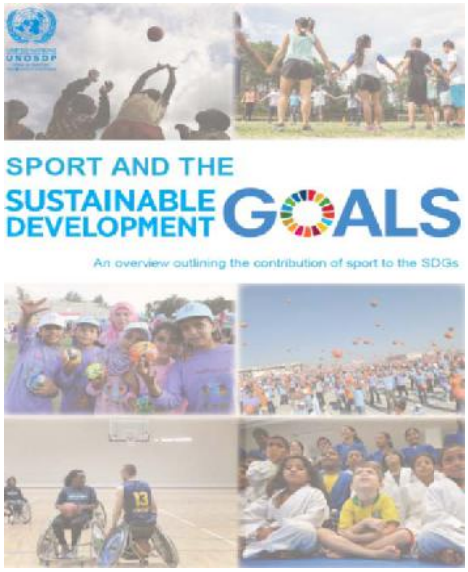
۲۰. محقق. شهرام، حاجیان. مریم،۱۳۹۲، ورزش و آلودگی هوا، مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۳۱، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲: ۲۳۷–۲۴۹

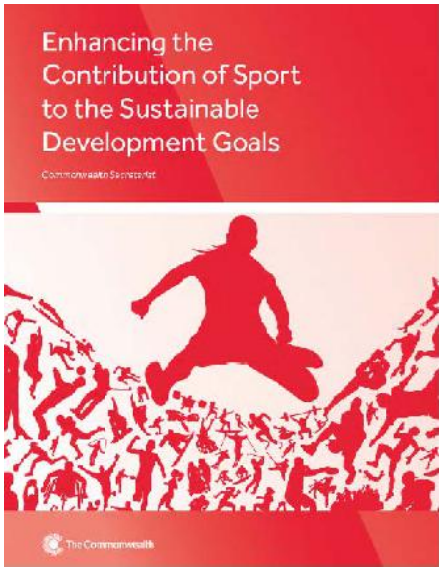
21. Adams KJ. Exercise Physiology. In: Ehrman JK, editor. ACSM Resourse Manual for Guidelines for Exercise testing and prescription.6th ed.Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkin; 2010. P. 73-4.
22. Air Quality Index, A guide to Air quality and your health [Online]. 2009 Dec 11[cited 2010 Apr 20]; Available from: URL:http://www.airnow.gov/
23. BioRegional, 2005, *London's Olympics will have sustainability at heart*, BioRegional, London, UK, http://www.bioregional.
24. Blair C, Walls J, and Davies NW, Jacobson GA.Volatile organic compounds in runners near a roadway: increased blood levels after short-duration exercise. Br J Sports Med 2010; 44(10):731.
25. Bohling, Geoff, 2005. Kriging. Kansas Geological Survey
26. Bono, Roberto, Raffaella, Degan, Marco Pazzi, Valeria Romanazzi, Renato Rovere, Benzene and formaldehyde in air of two winter Olympic venues of "Torino 2006, journal homepage : www.elsevi e r.com/locate/envint, 2010
27. *Brunekreef, S.T. Holgate, Air pollution and health, Lancet 360 (2002), 1233–1242*
28. Campbell M, Li Q, Gingrich S, Macfarlene R. Should people be physically active outdoors on smog alert days? Canad J public health 2005 June; 96(1):24-8.
29. Carlisle AJ, Sharp NC. Exercise and outdoor ambient air pollution. Br J Sports Med 2001; 35:214-222.
30. Colls J. Air pollution, an introduction. Environ Health 2005;110:98-102
31. *Daisey, J. M., Angell, W. J., Apte, M. G., 2003. Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: analysis of existing information. Indoor Air 13, 53–64*
32. *Florida K, James G. Athens 2004: the pollution climate and athletic performance. J Sports Sci2004; 22:967-80.*
33. Folinsbee LJ. Air pollution: acute and chronic effects.2nd edition. London: The Royal Society of Medicine; 2001. P. 45.
34. Holzer K.Respiratory symptoms during exercise. In: Brukner P editor. Brukner and Khan clinical sports medicine.4th ed. McGraw-Hill; 2012.P.1049.
35. IARC, 2013, International Agency for Research on Cancer, Latest world cancer statistics Global cancer burden raises to 14.1 million new cases in 2012: Marked increase in breast cancers must be addressed, WHO website.
36. – IOC, 2005, Olympic Official Report Athens 2004, Olympic Committee, Lausanne, Switzerland.
37. IOC, 2009, Progress Report, Sport, Environment and Sustainable Development, 8th IOC World Conference on Sport & Environment Vancouver, Canada , 29-31 March 2009, International Olympic Committee, Lausanne, Switzerland.
38. *Jones. A. P., 2000, Asthma and the home environment. J Asthma 2000; 37(5):103-24.*
39. Kim YM, Harrad S, Harrison R. Concentrations and sources of volatile organic compounds in urban domestic and public microenvironments. Indoor Built Environ 2001; 10:147-53.
40. Leaderer BP, Naeher L, Jankun T, Balenger K, Holford TR, Toth C, et al. Indoor, outdoor, and regional
41. summer and winter concentrations of PM10, PM2.5, SO4, H+, NH4+, NO3, NH3 and nitrous acid in homes with and without kerosene space heaters. Environ Health Perspect 1999; 107:223-31.
42. Linn WS, Venet TG, Shamoo DA. Respiratory effects of sulfar dioxide in heavily exercising asthmatics. Is Rev Respir Dis 1983; 127:278–83.
43. Lippi G, Guidi GC, Maffulli N. Air pollution and sports performance in Beijing. Int J Sports Med 2008 Aug; 29(8):696-8.

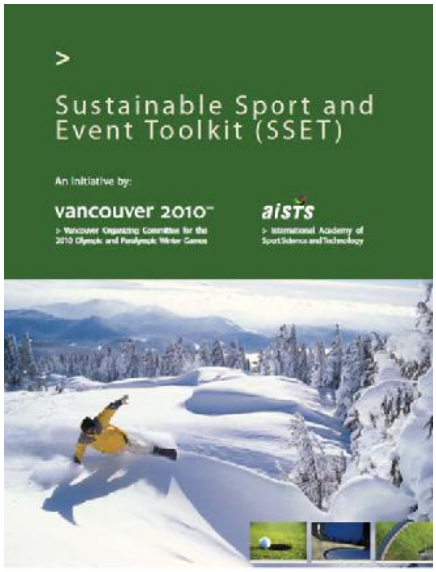
44. Nasibulina, Anastasia, 2015, Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. Available online at www.sciencedirect.com, Procedia – Social and Behavioral Sciences 214 (2015) 1077 – 1082.
45. OECD, 1997, Development Co-operation Report, Efforts and Policies of the Members of the Development Assistance Committee, http://dx.doi.org/10.1787/dcr-1997-en
46. O'Reilly, Norm, Berger, Ida E, Hernandez, Tony, Parent, Milena M, Se´guin, Benoit, 2015. Urban sports capes: An environmental deterministic perspective on the management of youth sport participation, Www.Elsevier .com /lo cate/s m r,Sport Management Review,2015 ,18, 291–307
47. *Padovan, Richard, 2002. Towards Universality: Le Corbusier, Mies+De Stijl, Routledge, London*
48. *Pierson W. E., 1989, Impact of air pollution on athletic performance.Allergy Proc 1989 Jan; 10(3):209-14.*
49. Qu, Ying, Liu, Yakun. Ravi Nayak, Raveendranath. Li, Mengru, 2015. Sustainable development of eco-industrial parks in China: effects of managers' environmental awareness on the relationships between practice and performance. www.elsevier.com/locate/jclepro, Journal of Cleaner Production 87, 2015, 328e338
50. Ramos. C.A., Wolterbeek. H.T., Almeida. S.M., 2014. Exposure to indoor air pollutants during physical activity in fitness centers, Building and Environment 82 (2014) 349-360
51. USEPA, 2004. An examination of EPA risk assessment principles and practices. EPA/100/B-04/001. Washington (DC): OSA, USEPA; 2004, http://www.epa.gov/OSA/pdfs/ratf-final.pdf [accessed 30.10.13].
52. Vedal S, Brauer M, White R, Petkau J. Air pollution and daily mortality in a city with low levels of pollution. Environ Health Perspect 2003; 111:45-51.
53. WB, 2015, Air pollution cost in global, World Bank Reports, www.worldbank.org/en/.../air-pollution-deaths-cost-global-economy
54. WHO, 2017, Air quality and health, www.who.int. Retrieved 2011-11-26.
55. Widodo, B, Lupyantob, R, Sulistionoc, D, Harjitod, A, Hamidin, J, Hapsaria, E ,Yasin, M, Ellinda ,C, Analysis of environmental carrying capacity for the development of sustainable settlement in Yogyakarta urban area, Available online at www.sciencedirect.com,2015, Procedia Environmental Sciences 28 (2015) 519 – 527
56. Wilber RL, Rundell KL, Szmedra L. Incidence of exercise-induced bronchospasm in Olympic winter sport athletes. Med Sci Sports Exerc 2000; 32:732–7.
57. Wu, Dan, Xu, Yuan, Zhang, Shiqiu, Will joint regional air pollution control be more cost-effective? An empirical study of China's BeijingeTianjineHebei region, www.elsevier.com/locate/jenvman , Journal of Environmental Management, 2015,149 (2015) 27e36.

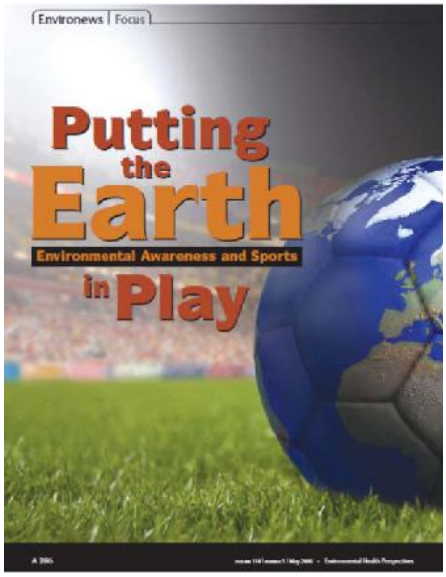
پیوست‌ها

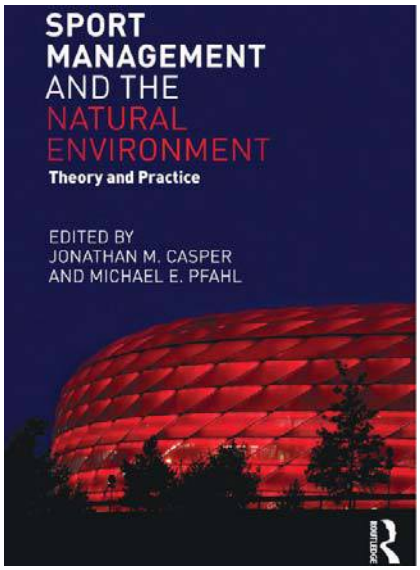
برای مطالعه بیشتر

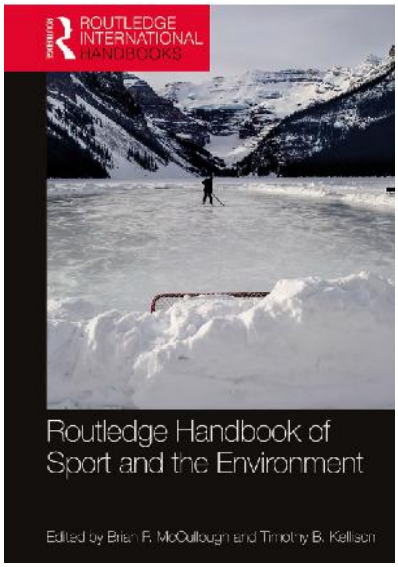




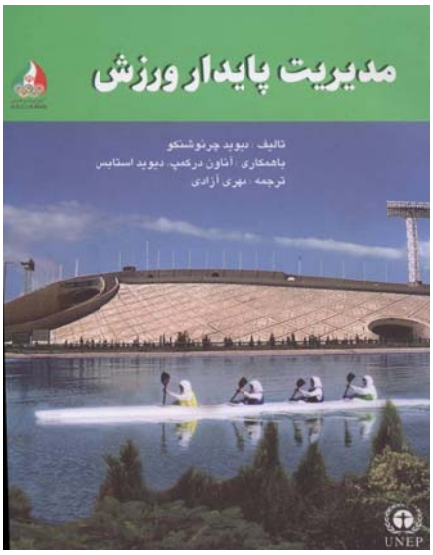


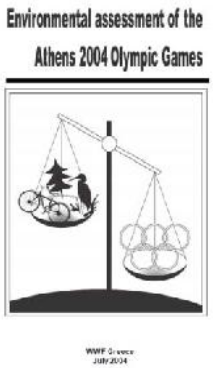



SPORT MANAGEMENT AND THE NATURAL ENVIRONMENT
Theory and Practice
EDITED BY
JONATHAN M. CASPER
AND MICHAEL E. PFAHL
ROUTLEDGE

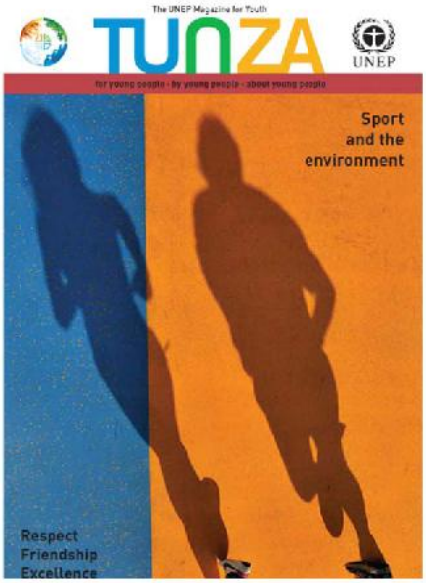

ROUTLEDGE INTERNATIONAL HANDBOOKS
Routledge Handbook of Sport and the Environment
Edited by Brian P. McCullough and Timothy B. Kellison

راهنمای ورزش و محیط زیست
ترجمه : هومن بهمن پور
امیر مافی

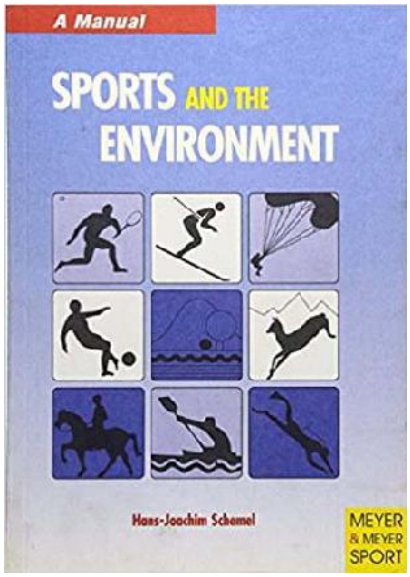

مدیریت پایدار ورزش
تالیف : دیوید چرنوشنکو
باهمکاری : آناون درکمپ، دیوید استابس
ترجمه : مهری آزادی
UNEP

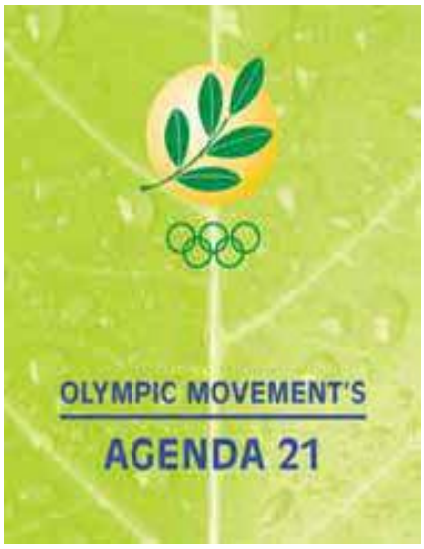

Environmental assessment of the Athens 2004 Olympic Games
WWF Greece
July 2004

Sport for Development and Peace and the 2030 Agenda for Sustainable Development
The Commonwealth


The UNEP Magazine for Youth
TUNZA
UNEP
for young people - by young people - about young people
Sport and the environment
Respect
Friendship
Excellence

Enhancing the Contribution of Sport to Sustainable Development
The Commonwealth


A Manual
SPORTS AND THE ENVIRONMENT
Hans-Joachim Schemel
MEYER & MEYER SPORT


OLYMPIC MOVEMENT'S
AGENDA 21

دستورکار ۲۱ جنبش المپیک

بخش ۱ـ هدف دستورکار ۲۱ جنبش المپیک

هدف اصلی دستورکار۲۱ جنبش المپیک، تشویق اعضای این جنبش به منظور ایفای نقشی فعال در ایجاد توسعه پایدار در سیاره‌مان، زمین است. این دستورکار مفاهیم اساسی و اقدامات کلی را تدوین می‌کند که متضمن دستیابی به این مهم است. دستورکار۲۱ جنبش المپیک با الهام‌گیری از دستورکار۲۱ کنفرانس محیطزیست و توسعه سازمان ملل متحد، براساس ویژگی‌های خاص جنبش المپیک و ورزش تنظیم شده است. این دستورکار رئوس مطالبی را تبیین کرده است که فعالیت جنبش المپیک را در زمینه‌های گوناگون هدایت می‌کند و به ایفای نقش مؤثر آن منجر می‌شود.

هم‌چنین دستورکار۲۱ جنبش المپیک راهنمای تئوری و عملی تمام اعضای جنبش المپیک، مردان و زنان ورزشکار، کمیته بین‌المللی المپیک (IOC)[1]، فدراسیون‌های بین‌المللی (IFs)[2]، کمیته‌های ملی المپیک (NOCs)[3]، کمیته‌های برگزار کننده بازی‌های المپیک (OCOGs)[4]، ورزشکاران، باشگاه‌های ورزشی، مربیان و همه افراد و عملکردهای مرتبط با ورزش است. دستورکار جنبش المپیک، عرصه‌های متعددی را که در آن توسعه پایدار می‌تواند با خطمشی‌های هیئت‌های حاکمه تلفیق یابد، پیش روی آنان قرار می‌دهد. همچنین شیوه‌هایی را ارائه می‌دهد که متضمن نقش فعالیت‌های ورزشی و زندگی افراد در زمینه توسعه پایدار است. بنابراین، دستورکار۲۱ جنبش المپیک باید در محیطی سرشار از احترام به شرایط متفاوت اجتماعی، اقتصادی، جغرافیایی، اقلیمی، فرهنگی و مذهبی که از خصوصیات اعضای متفاوت جنبش المپیک، به دلیل تنوع و تعدد آنان است، تحقق یابد.

بخش ۲ـ تعهدات اعضای متفاوت جنبش المپیک در قبال عملکرد به دستور کار ۲۱

سومین کنفرانس ورزش و محیطزیست کمیته بین‌المللی المپیک، از ۲۱ لغایت ۲۴ اکتبر سال ۱۹۹۹، در شهر ریودوژانیرو برگزار شد. ۳۰۰ شرکت‌کننده حاضر در این کنفرانس را نمایندگان سازمان‌ها، به شرح زیر تشکیل دادند:

- برنامه محیطزیست ملل متحد[5]
- برنامه توسعه سازمان ملل متحد[6]
- سازمان جهانی بهداشت[7]
- کمیته بین‌المللی صلیب سرخ[8]
- سازمان صلح سبز
- صندوق جهانی طبیعت[9]
- کمیته بین‌المللی المپیک
- ۱۹ فدراسیون بین‌المللی
- ۹۳ کمیته ملی المپیک
- ۴ کمیته برگزارکننده بازی‌های المپیک

1 THE INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE (IOC)
2 THE INTERNATIONAL FEDERATIONS (Ifs)
3 THE NATIONAL OLYMPIC COMMITTEES (NOCs)
4 THE OLYMPIC GAMES ORGANIZING COMMITTESS (OCOGs)
5 THE UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP)
6 THE UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP)
7 THE WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO)
8 THE INTERNATIONAL COMMITTEE OF THE RED CROSS (ICRC)
9 THE WORLD WIDE FUND FOR NATURE (WWF)

- سازمان‌های رسمی همچون شورای بین‌المللی علوم ورزشی و تربیت‌بدنی[1]، فدراسیون جهانی صنایع کالاهای ورزشی[2] و انجمن بین‌المللی وسایل ورزشی و تفریحی[3]
- ورزشکاران و دیگر اعضای جنبش المپیک

نمایندگان سازمان‌های مذکور، از جامعه جهانی ورزش خواستند، دستورکار۲۱ جنبش المپیک را مبنایی برای اتخاذ خط‌مشی‌ها و الهام‌بخش عملکرد خود قرار دهند. شرکت‌کنندگان در این کنفرانس، «بیانیه ریو» را که ترسیم کننده خط‌مشی عملکردی تحقق دستورکار۲۱ است، تنظیم و تصویب کردند.

بخش ۳ـ استفاده از دستورکار ۲۱ ورزش ایران

دستورکار پیشنهادی، در ۴ فصل تنظیم گردیده و متشکل از چهار محور با زمینه‌های مهم اقدامات پیش‌بینی شده است.

۱ـ توسعه پایدار، دیدگاه جدید سیاست ورزشی

۲ـ همبستگی ورزشی در خدمت توسعه پایدار

۳ـ مدیریت و سازماندهی ورزشی که به محیط‌زیست احترام می‌گذارد.

۴ـ یک اقتصاد ورزشی در خدمت توسعه پایدار

این ۴ فصل، تشکیل‌دهنده ۳ رکن توسعه پایدار (اجتماعی ـ زیست‌محیطی ـ اقتصادی) می‌باشند و در مجموع در برگیرنده ۲۱ هدف بوده که این اهداف تشریح کننده رهنمودهایی هستند که باید مورد استفاده قرار گیرند. این اهداف و رهنمودها به ما کمک خواهند کرد تا اقداماتی را که در چارچوب طرح‌های اجرایی سالانه و چند ساله تعریف و اجرا خواهند شد را، انتخاب نماییم.

در ادامه به‌طور مختصر به اهداف مذکور، اشاره می‌گردد:

فصل اول:« توسعه پایدار دیدگاه جدید سیاست ورزشی»

هدف ۱ـ «وارد نمودن مفهوم توسعه پایدار در سیاستگذاری‌ها، مقررات، نحوه اداره و برگزاری مراسم و مسابقات ورزشی».

هدف ۲ـ «ارتقای ارزش‌های توسعه پایدار، از طریق بهره‌مندی از شهرت ورزشکاران، آموزش منتخبین، برگزاری سمینارها و نمایشگاه‌های مرتبط و بهره‌گیری از وسایل ارتباط جمعی».

هدف ۳ـ «همکاری، تقویت و هدایت جنبش‌های ورزشی، به نحوی که بازیگر اصلی در امر توسعه پایدار باشند».

هدف ۴ـ «لحاظ نمودن توسعه پایدار در دستورکار همکاری‌های ورزشی ملی و بین‌المللی».

هدف ۵ـ «ارزیابی و نظارت بر اقدامات انجام شده در جهت توسعه پایدار در کشور».

1 INTERNATIONAL COUNCIL OF SPORT SCIENCE & PHYSICAL EDUCATION (ICSSPE)
2 WORLD FEDERATION OF THE SPORTING GOODS INDUSTRY (WFSGI)
3 INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR SPORT & LEISURE FACILITIES (IAKS)

فصل دوم: «همبستگی ورزشی در خدمت توسعه پایدار»

هدف ۶ـ «مطرح نمودن ورزش؛ به عنوان ابزاری برای مبارزه با محرومیت‌های اجتماعی». از طریق:

بررسی و تعیین موانع فرهنگی، جغرافیایی و اقتصادی و کمک به توسعه ساختارها، امکانات و تجهیزات ورزشی در نقاط محروم.

هدف ۷ـ «تقویت نقش ورزش در حمایت و ارتقای سلامتی افراد».

هدف ۸ـ «تشدید روند مبارزه با دوپینگ». از طریق:

ـ به روز کردن قوانین و مقررات موجود در زمینه مبارزه با دوپینگ، و جدیت و سختگیری در اجرای آن‌ها،

ـ معطوف داشتن توجه ویژه به سلامتی ورزشکاران در فعالیت‌های بدنی و ورزشی،

ـ توسعه فعالیت‌های اطلاع‌رسانی به منظور پیشگیری، برای ورزشکاران به‌ویژه قهرمانان برجسته، جوانان، اولیاء، مدرسین، مربیان و مسئولین.

هدف ۹ـ «حمایت و مساعدت افراد معلول برای انجام فعالیت‌های ورزشی».

هدف ۱۰ـ «فراهم‌آوردن زمینه مناسب‌تر به منظور انجام فعالیت‌های ورزشی و کسب مقام‌های مسئولیتی، توسط زنان». از طریق:

ـ یکسان دانستن ورزش‌ها و رقابت‌هایی که زنان در آن شرکت دارند، با ورزش‌ها و رقابت‌هایی که مردان در آن شرکت می‌کنند،

ـ اتخاذ روش‌شناسی و تمریناتی که خاص بانوان باشد،

ـ تاسیس «کمیسیون زن و ورزش» در نهادهای مختلف و ترغیب زنان به پذیرش مسئولیت.

هدف ۱۱ـ «توسعه زمینه‌های فعالیت جوانان، و بهبود بخشیدن به مشارکت و حضور آنان در زندگی اجتماعی و نهادهای مسئولیتی ورزشی ». از طریق:

ـ شناسایی ورزش و ابتکارات ورزشی، به‌ویژه برای جوانان،

ـ فراهم آوردن امکان دستیابی جوانان به مسئولیت‌های اجتماعی،

ـ تاسیس «کمیسیون‌های جوانان« و پشتیبانی و هدایت آن‌ها.

فصل سوم: «مدیریت و سازماندهی ورزشی که به محیط‌زیست احترام می‌گذارد».

هدف ۱۲ـ «احترام به رشته‌های متنوع ورزشی سنتی و مذهبی و ارتقای ورزش به عنوان عنصر ارزشی جامعه».

هدف ۱۳ـ «پیشگیری از هرگونه خشونت در ورزش و همچنین در مسایل مرتبط و مبارزه با آن».

هدف ۱۴ـ «گنجاندن بخشی تحت عنوان «*محیط‌زیست*» در برنامه‌های آموزشی و کارآموزی کارمندان و ورزشکاران».

هدف ۱۵ـ «لحاظ نمودن توجه به جایگاه‌های ورزشی و مناظر طبیعی در اداره امور».

هدف ۱۶ـ «ایجاد تأسیسات، تجهیزات و امکانات ورزشی با درنظرگرفتن ملاحظات زیست‌محیطی و توسعه روش‌های *اداره پایدار*».

هدف ۱۷ـ «برگزاری مسابقات ورزشی به صورت متعهدانه نسبت به توسعه پایدار».

هدف ۱۸ـ «توسعه بخشیدن به استفاده از وسایل نقلیه کم‌مصرف و پاک‌تر».

فصل چهارم: «یک اقتصاد ورزشی پویا، در خدمت توسعه پایدار».

هدف ۱۹ـ «به اجرا گذاردن روش‌های جدید مصرف با رعایت اصول توسعه پایدار».

هدف ۲۰ـ «استفاده از ورزش به عنوان منبع ثروت برای کشور». از طریق:

ـ تلاش در جهت آن که رویدادها و فعالیت‌های ورزشی، پیامدهای اقتصادی مثبتی برای کشور و مردم در بر داشته باشد،

ـ هماهنگ نمودن ورزش با طرح توسعه سرزمین،

ـ توسعه مشارکت بازیگران (منتخبین محلی، شاغلین در توریسم، جوامع محلی، انجمن‌های ورزشی و...)،

هدف ۲۱ـ «توسعه اشتغال و کمک به امر توسعه پایدار».

پرسش‌نامه نظرسنجی

خواننده گرامی، به‌منظور کسب نظرات و پیشنهادهای ارزشمند شما برای افزایش غنای علمی و عملی این کتاب، خواهشمند است نسبت به تکمیل فرم نظرسنجی ذیل اقدام و تصویر آن را به آدرس پست الکترونیکی environmental.literacy@doe.ir ارسال فرمایید. هم‌چنین؛ می‌توانید فرم خام نظرسنجی را از پرتال سازمان حفاظت محیط زیست (مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیطبان) دریافت کنید.

مشخصات تکمیل کننده:

نام و نام خانوادگی (در صورت تمایل): سن: جنسیت:

سطح تحصیلات: سابقه تدریس مباحث محیط زیستی: بلی ☐ خیر ☐

استان متبوع: سابقه عضویت در سازمان‌های مردم نهاد (NGOs): بلی ☐ خیر ☐

پرسش‌های تخصصی:

پرسش‌ها	طیف				
	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
۱- میزان تقاضای تالیف چنین آثاری را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۲- میزان نیاز آموزشی برای پرداختن چنین موضوعی (ورزش و محیط‌زیست) را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۳- شیوه نگارش و تالیف این کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۴- میزان رضایت‌مندی و استقبال فراگیران از تهیه چنین کتابی را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۵- سطح کیفیت محتوی علمی کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					
۶- فعالیت‌های عملی طراحی شده چقدر در انتقال مفاهیم آموزشی کتاب موفقیت‌آمیز بوده است؟					
۷- کمیت محتوای آموزشی تا چه حد در رفع نیاز آموزشی آموزشگران مؤثر بوده است؟					
۸- میزان جذابیت تصاویر و کیفیت اجرایی کتاب را چگونه ارزیابی می‌کنید؟					

پرسش تشریحی:

پیشنهاد شما برای افزایش غنای علمی و بهبود کیفیت این کتاب (محتوا) برای چاپ‌های بعدی چیست؟

Sport & The Environment

Environmental Literacy Training Toolkit
for Physical education teachers and Trainers

پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت آموزش و مشارکت های مردمی
مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بانی

آموزشکده مواد محیط زیست