

ج) مشخصات و شرایط محیطی و  
فضاهای جانبی اماکن  
ورزشی

### ۶- مشخصات و شرایط محیطی اماکن ورزشی

- هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل، فراگیران باید بتوانند:
- روش‌های تأمین روشنایی سالن‌های ورزشی را نام ببرند.
  - شرایط و ویژگی‌های نور مصنوعی و نور طبیعی سالن‌ها و فضاهای ورزشی را بیان کنند.
  - تأثیر اجزای کالبدی بر روی روشنایی اماکن و فضاها را توضیح دهند.
  - عایق‌کاری صوتی را تعریف کنند و تأثیر اجزای کالبدی بر عایق‌کاری صوتی را شرح دهند.
  - عایق‌کاری صوتی اماکن مرطوب را توضیح دهند.
  - نحوه‌ی کنترل رطوبت اماکن مرطوب را توضیح دهند و میزان رطوبت پیش‌نهادی سالن‌های استخر را بیان کنند.
  - عایق‌کاری زیر ساخت اماکن و فضاهای ورزشی را توضیح دهند.
  - سیستم حرارت مرکزی را تعریف و اساس کار آن را بیان کنند و مزایای آن را نام ببرند.
  - دمای پیش‌نهادی سالن‌های ورزشی، و دماهای پیش‌نهادی انواع استخرهای شنا را بیان کنند.
  - دمای مطلوب سالن استخر را ذکر کنند.
  - تأثیر اجزای کالبدی را بر روی کیفیت دما شرح دهند.

اولین سؤالی که در این زمینه پیش می‌آید این است که آیا می‌خواهیم از نور طبیعی استفاده کنیم، یا روش «جعبه‌ی کور»<sup>۱</sup> را انتخاب کنیم.

نور سالن‌های ورزشی را می‌توان از سه طریق مصنوعی، طبیعی و یا تلفیقی از هر دو تأمین کرد. منبع نور طبیعی، خورشید، و منبع نور مصنوعی، لامپ‌ها و چراغ‌هاست. مهم‌ترین ملاحظات مهم‌ترین ملاحظات

که در مورد طبیعی یا مصنوعی بودن سیستم روشنایی سالن‌ها باید در نظر داشت، عبارت‌اند از:

الف) تمام سالن‌ها برای شب و هوای ابری نیاز به نور

هدف از بررسی شرایط محیطی در این فصل، توضیح و تشریح نحوه‌ی تأمین نور و روشنایی اماکن ورزشی، تنظیم دمای سالن‌های ورزشی، عایق‌کاری صوتی و جلوگیری از آلودگی صوتی، و نیز پیش‌بینی و کنترل رطوبت سالن‌ها و فضاهای ورزشی است.

#### ۶-۱- نور

یکی از تصمیمات اساسی، که طراحی سالن‌های ورزشی را شدیداً تحت تأثیر قرار می‌دهد، انتخاب سیستم روشنایی است.

۱- منظور لامپ، چراغ، و یا نورافکن است.



شکل ۱-۶- تلفیق نور طبیعی و مصنوعی

مصنوعی دارند اما در هنگام روز ممکن است نور طبیعی جای‌گزین آن شود و یا آن را تکمیل کند.

(ب) کسانی که یک محیط کاملاً مصنوعی را نمی‌پسندند، مسئله‌ی استفاده از نور طبیعی را مطرح می‌کنند.

(ج) اغلب استفاده‌کنندگان، تنها برای مدت کوتاهی می‌خواهند از سالن استفاده کنند و نیاز به تماس با دنیای بیرون و یا استفاده از نور طبیعی را ندارند.

(د) برای سالن‌هایی که به‌منظور فعالیت‌های اجتماعی (عمومی یا مدرسه‌ای) ساخته می‌شوند و در طول روز از آن‌ها استفاده می‌شود، نور طبیعی با صرفه‌تر است.

(ه) ورود نور طبیعی باعث می‌شود فضاهای پر رفت‌وآمد و شلوغ سالن‌ها روشنایی طبیعی داشته باشند و محیط فضاهای ورزشی نیز جذاب‌تر می‌شوند.

(و) در موارد استفاده از نور طبیعی، از آن‌جا که مناطق شیشه‌گذاری محدود است، میزان روشنایی کاهش می‌یابد و در بعضی روزها (مثل روزهای ابری)، به نور مصنوعی نیز نیاز است. این امر باعث بالا رفتن هزینه می‌شود.

#### ۱-۱-۶- نور مصنوعی: در طراحی نور و سیستم

روشنایی مصنوعی نه تنها باید به روشنایی محیط توجه کرد بلکه باید مسائل تریینی، زیبایی، شدت نور و تأثیر این عوامل بر فضای روانی سالن را نیز در نظر داشت. چرا که این گونه مسائل به‌ویژه کنترل شدت نور، می‌تواند بر روی عملکرد کمی و کیفی بازی‌کنان تأثیر به‌سزایی داشته باشد.

اگر نورهای مصنوعی به‌درستی مورد استفاده قرار گیرند، به دلیل توزیع متناسب لامپ‌ها، پیوستگی و یک‌نواختی نور حاصل می‌شود و سایه ایجاد نمی‌گردد. این موارد، از مزایای نور مصنوعی هستند.

از سالن‌هایی که نور مصنوعی دارند می‌توان در طول شبانه‌روز استفاده کرد. بنابراین، استفاده از نورهای مصنوعی موجب می‌شود تا زمان بهره‌برداری از فضاهای ورزشی موجود افزایش یابد (شکل ۱-۶).

#### شرایط تأمین نور مصنوعی سالن‌ها: برای تأمین

روشنایی مورد نیاز داخل سالن‌ها، به‌ویژه سالن‌های چندمنظوره، باید چراغ‌ها و پروژکتورها در خطوط (اضلاع) طولی دیوارهای سالن تعبیه شوند تا بر دید بازی‌کنان عمود نباشد و برای آن‌ها مزاحمتی ایجاد نکند. از مهتابی‌ها و نورهای ملایم هم می‌توان در سقف سالن‌ها استفاده کرد. سایر ویژگی‌ها و شرایط استفاده از نور مصنوعی عبارت‌اند از:

(الف) توزیع یک‌نواخت نور در تمام نقاط زمین بازی؛

(ب) اجتناب از نور شدید و زنده؛

(ج) تعبیه‌ی حفاظ‌هایی برای لامپ‌ها و چراغ‌ها؛

(د) دسترسی‌بودن نوردنده‌ها (لامپ و چراغ و...) برای

تعویض و تعمیر؛

ه) وجود نور اضطراری برای لحظات قطع برق اصلی سالن و ...

۲-۱-۶- نور طبیعی: نور طبیعی سالن‌ها و اماکن ورزشی که از منبع نور خورشید تأمین می‌شود، از طریق قراردادن نورگیر و پنجره در سقف و دیوارهای سالن‌ها تأمین می‌شود.

اگرچه نور طبیعی، اقتصادی‌تر و ارزان‌تر از نور مصنوعی به نظر می‌رسد - و این بزرگ‌ترین مزیت نور طبیعی است - ولی معایبی هم دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت‌اند از: ۱) توزیع نور در تمام نقاط سالن یک‌نواخت نیست؛ ۲) به دلیل حرکت انتقالی خورشید، توزیع نور دائماً در حال تغییر است. ۳) سایه ایجاد می‌کند. ۴) فقط در ساعاتی از شبانه‌روز قابل استفاده است.

۳-۱-۶- تأثیر اجزای کالبدی بر روی کیفیت روشنایی: به منظور کنترل دقیق نور سالن‌های ورزشی، باید ملاحظات را در انتخاب نوع، جنس و رنگ مواد به کار رفته در کف، دیوارها و سقف سالن‌ها در نظر گرفت:

**کف پوش‌ها:** کف پوش‌ها نباید زیاد براق و درخشان باشند، کف پوش‌های اماکن ورزشی باید مات یا دارای جلای مناسب باشند تا از روشنایی زنده‌ی ناشی از انعکاس، که منجر به ایجاد تصویر منابع نور و وسایل موجود در سالن و بازی‌کنان می‌شوند پیش‌گیری نماید. هم‌چنین، باید دقت داشت که برنامه‌های مربوط به نگهداری و نظافت کف پوش، در این عوامل تغییری ایجاد نکند.

ممکن است خریداران کف پوش‌ها، پوشش براق را برای انتخاب کف سالن‌ها ترجیح دهند. این انتخاب، نه تنها در کاربردهای اصلی و اساسی سالن بی‌تأثیر است، که می‌تواند باعث انعکاس نور زنده برای بازی‌کنان، تماشاگران و داوران و ... شود. علاوه بر این، رنگ کف نیز باید با دیوارها تضاد کافی داشته باشد تا برای استفاده‌کنندگان فضایی رضایت‌بخش فراهم کند.

**دیوارها:** در ساخت دیوارها نباید از مواد و مصالحی استفاده کرد که با انعکاس نور خیره‌کننده شرایط نامطلوبی را برای استفاده‌کنندگان (بازیکنان، تماشاگران و ...) به وجود می‌آورد. هم‌چنین، رنگ دیوارها باید یکدست و بدون هرگونه گسستگی در رنگ باشد.

عامل دیگری که در مورد رنگ سطوح، به خصوص دیوارها باید در نظر گرفت، رنگ نورددهنده‌ها (منابع نور مصنوعی) است. بعضی از نورددهنده‌ها رنگ واقعی اشیاء را کاملاً عوض می‌کنند. (باید در تعیین رنگ نور مصنوعی دقت شود)

**سقف:** ابزار، وسایل و مصالح به کار رفته در ساخت سقف نیز باید همان شرایط انعکاس نوری را داشته باشد که کف و دیوارها دارند. رنگ سقف باید روشن و یکدست باشد و به منظور کاهش خیره‌کنندگی نور، لازم است حداقل تضاد را با منابع روشنایی داشته باشد.

نور طبیعی، که مستقیماً وارد سالن می‌شود، به طور یک‌نواخت توزیع نمی‌گردد. نور ورودی را می‌توان با استفاده از یک غشای معلق یا یک مانع نوری، ملایم‌تر توزیع کرد. سقف‌های معلق مانند یک صافی مسطح، می‌تواند باعث تلفیق نور طبیعی و مصنوعی شود (شکل ۲-۶).



شکل ۲-۶- تلفیق نور طبیعی و مصنوعی در سالن ۱۲ هزار نفری مجموعه‌ی ورزشی آزادی تهران

۴-۱-۶- نور سالن‌های استخر: اگرچه استفاده از نور طبیعی در سالن‌های استخر، دارای جذابیت خاصی است ولی ناگزیر، نور سالن‌های استخر سرپوشیده به‌طور مصنوعی تأمین می‌شود.

برای جلوگیری از تابش مستقیم نور طبیعی و تعدیل آن، باید از وسایل ثانویه‌ای مثل پرده کرکره و یا شیشه‌های رنگی استفاده کرد. البته باید نور کافی در بیرون استخر و سطح آب وجود داشته باشد ولی از خارج استخر به داخل، حداقل نور

تابانده شود. به منظور جذاب تر شدن محیط استخر می توان از نورهای رنگی و ملایم استفاده کرد. برای رعایت اصول ایمنی در استخر، باید دکل های نور به اندازه ی کافی دور از استخر نصب شوند تا در صورت سقوط، به داخل کاسه ی استخر<sup>۱</sup> نیفتند.

**سیستم نورافکن:** در ساخت برخی استخرهای مدرن، از روشنایی زیر آب استفاده می شود. روشنایی در زیر آب باید به دقت تعبیه شود تا بتوان زیر آب را از بیرون دید. برای این منظور، لازم است چراغ های ۱۲ ولت به کار برد و نور زیر آب را در پایان دیواره ی مسابقه و در عمق کافی تعبیه کرد. برای چنین کاری، و نیز به منظور رعایت اصول ایمنی باید از مهندسی برق کمک گرفت. استفاده از نورافکن های قوی، در استخرهایی که در آن ها مسابقه برگزار می شود، اقدام به فیلم برداری را ساده و آسان خواهد کرد.

## ۶-۲- عایق کاری صوتی (اکوستیک)

عایق کاری ها به سه دسته ی عمده، یعنی عایق کاری رطوبتی، عایق کاری حرارتی و عایق کاری صوتی تقسیم می شوند. عایق کاری حرارتی و رطوبتی به منظور کنترل و تنظیم حرارت و رطوبت فضاها و اماکن انجام می شود و عایق کاری صوتی نیز برای کنترل و تعدیل صداهای ایجاد شده صورت می گیرد.

اگر صدای ایجاد شده در سالن های ورزشی (مثل صدای پای ورزشکاران، سر و صدای بازیکنان، هیاهوی تماشاگران، صدای توپ و وسایل بازی، سوت داوران و تماشاگران و ...) به خوبی کنترل نشود ممکن است باعث اختلالات عصبی و روانی، از جمله برهم خوردن تمرکز حواس، خستگی فکری و ذهنی و حتی ضعف شنوایی بازیکنان و دیگران شود. این اختلالات، به ویژه برای کسانی اتفاق می افتد که سابقه ی بازی در چنین فضاهایی را ندارند. برای رفع این مشکل، از عایق کاری صوتی استفاده می شود.

**عایق کاری صوتی یعنی کاهش و یا تعدیل میزان**

صدای داخل سالن و رساندن آن به حد مطلوب. هدف عایق کاری صوتی، جلوگیری از آلودگی صوتی است.

## ۱-۲-۶- تأثیر اجزای کالبدی بر عایق کاری صوتی:

در سالن های ورزشی، دستگاه خاصی به نام دستگاه صداگیر وجود ندارد و کنترل صدای ایجاد شده در سالن ها، از طریق به کارگیری مصالح و مواد مطلوب و مرغوب در ساخت کف، دیوارها و سقف سالن های ورزشی انجام می گیرد.

## عایق کاری صوتی کف ها:

ورزشی لازم است که عایق کاری صوتی کف سالن ها مورد توجه قرار گیرد. بیشترین صدای ایجاد شده در سالن های ورزشی، صدای تماشاگران و نیز صدای ناشی از حرکت بازیکنان و برخورد توپ با کف سالن ها است. بنابراین، برای کنترل صداهای مزاحم باید نکات خاصی را در طراحی کف اماکن ورزشی مد نظر قرار داد.

کف های سفت و سخت و بسیار صاف و صیقلی باعث

انعکاس شدید صدا می شوند و برعکس، کف های نرم تر در صداگیری مؤثرند.

## عایق کاری دیوارها:

سطوح دیوارها در ارتفاع بیش از سه متر (تقریباً ۱۰ فوت) می تواند جاذب صدا باشد اما باید در مقابل ضربات و برخورد توپ ها نیز مقاوم باشد. به همین منظور، می توان از باریکه های چوب، صفحات فشرده ی صداگیر و قالب های سیمانی عمودی استفاده کرد.

## عایق کاری سقف و پشت بام:

سقف و پشت بام، عمده ترین سطوح کنترل صدا هستند و باید به گونه ای طراحی شوند که حداکثر در دو تائیه صدا را منعکس کنند.

تمامی اجزای ساختمان به جلوگیری از پخش صدا نیاز دارند، به ویژه در بعضی موارد، مثل فعالیت های اجتماعی، تأمین این نیاز بسیار مهم است.

## عایق کاری صوتی اماکن مرطوب:

اکثر مواد و مصالحی که از نظر عایق کاری صوتی در اماکن خشک جاذب صدايند، در استخرها و اماکن مرطوب جواب گو نیستند. کاربرد تعداد

۱- بخش اصلی استخر، یعنی حوض استخر، که حجم زیادی از آب را دربر می گیرد و محل شنا کردن است، «کاسه ی استخر» نامیده می شود.

همان‌طور که قبلاً گفته شد، یکی از انواع سه‌گانه‌ی عایق‌کاری، عایق‌کاری رطوبتی است. عایق‌کاری رطوبتی یعنی به‌کار بردن تدابیری برای جلوگیری از نفوذ رطوبت و پیشگیری از خرابی ناشی از آن. این عمل ممکن است به منظور جلوگیری از نفوذ رطوبت به داخل عایق حرارتی لوله‌ها، جلوگیری از تماس رطوبت زمین با لوله‌ها، چهارچوب درها و ابزارهای فلزی، جلوگیری از نفوذ رطوبت به درون اجزای کالبدی و ... انجام شود.

میزان رطوبت پیش‌نهادی سالن‌های استخر، ۵۵ تا ۶۰ درصد است و با توجه به تبخیر آب و بالارفتن درصد رطوبت محیط، نصب دستگاه تهویه برای ثابت نگه‌داشتن رطوبت ضروری است.

هرچند که سالن‌های ورزشی (غیرمرطوب) شرایط رطوبتی استخرها را ندارد اما اگر سیستم گرمایی و تهویه سالن‌ها به‌قدر کافی کارآمد نباشد، بالارفتن رطوبت هوا باعث خرابی، زنگ‌زدگی، پوسیدگی و فساد فلزات می‌شود. بنابراین، فلزات به‌کار رفته در ساختمان، باید با روشی مناسب، رنگ‌آمیزی و پوشانده شوند.

محدودی از مواد جاذب، که می‌توانند از عهده‌ی تعدیل صدا در این گونه فضاها برآیند، به‌دلیل کیفیت صدای داخل سالن استخر، اندک و جزئی است. این امر ناشی از شرایط خاص فضای استخر است.

**عایق‌کاری صوتی دستگاه‌ها و تجهیزات:** برای جلوگیری از انتقال ارتعاش و صدای حاصل از کار دستگاه تهویه، دستگاه‌های هواساز و کوره‌های هوای گرم در محل اتصال کانال‌ها به این دستگاه‌ها، از برزنت و برای جلوگیری از لرزش حاصل از کار پمپ‌ها از لرزه‌گیر استفاده می‌شود. برای جلوگیری از هدر رفتن دمای دستگاه‌های هواساز و کانال‌ها و لوله‌های آن‌ها، از عایق پشم شیشه استفاده می‌شود (عایق حرارتی).

### ۶-۳-۲ رطوبت

**۶-۳-۱- کنترل رطوبت در فضاهای مرطوب:** رطوبت بیش از حد استخرها، به‌ویژه فضای سالن‌ها، استخرها و دوش‌ها، عامل بسیار مهمی در انتخاب مصالح و مواد مورد نیاز ساخت و احداث استخرهاست. به‌منظور جلوگیری از خرابی و فرسایش اجزای کالبدی ساختمان استخر، رعایت اصول عایق‌کاری ضروری است.

## مطالعه‌ی آزاد

**۶-۳-۲- زیرسازی کف اماکن ورزشی:** در برنامه‌ریزی مراحل ساخت کف اماکن ورزشی، یک دوره‌ی زمانی برای خشک شدن پس از بستن (سفت شدن) پی‌ساخت‌ها و شناژبندی‌ها در نظر گرفته می‌شود تا به میزان کافی آب به‌کار رفته در مراحل ساخت و ساز، پیش از نصب کف‌پوش تبخیر شود.

شرکت‌های سازنده‌ی کف‌پوش، معمولاً دستورالعمل‌های لازم را در مورد میزانی که قبلاً باید رطوبت به آن مقدار کاهش یابد تا بتوان کف‌پوش تولیدی آنان را با اطمینان کافی نصب کرد، در اختیار خریداران می‌گذارند. این میزان رطوبت نسبی، معمولاً در حد ۷۵٪ است که با روش خاصی تعیین و محاسبه می‌شود.

این چاره‌اندیشی، به‌ویژه در برنامه‌ریزی‌های ساخت سریع و ضربتی سالن‌های ورزشی (که در آن بسیاری از اجزا ممکن است از قبل آماده شده باشند)، از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است.

انتظار می‌رود که یک شناژبندی ماسه و سیمان یا بتن نرم، که به‌وسیله‌ی یک رویه‌ی عایق از مواد ضد رطوبت، از پی‌ساخت جدا شده باشد، طی دو ماه به اندازه‌ی کافی خشک شود، اما مدت زمان لازم برای خشک شدن پی‌ساخت بتنی، که کف‌پوش مستقیماً بر روی آن نصب می‌گردد یا لایه‌ای از شناژبندی بدون رویه‌ی

عایق ضد رطوبت و جداکننده روی آن قرار می‌گیرد، ممکن است یک سال یا حتی بیش‌تر باشد. شناژهایی اختصاصی نیز وجود دارد که ادعا می‌شود به قدری خشک‌اند که می‌توان یک کف پوش صفحه‌ای را پس از ۲۴ ساعت روی آن‌ها نصب کرد. اما این ویژگی بستگی به این نکته دارد که آن‌ها روی پی ساخت با رطوبت در حد استاندارد قرار گرفته باشند یا این که به وسیله‌ی روبه‌ی عایق از پی ساخت جدا شده باشند.

اگر احتمال داشته باشد که شرایط رطوبتی مطلوب، در طی مدت زمان لازم به دست نیاید، می‌توان از یک غشای ضد رطوبت پلی‌اورتان<sup>۱</sup> یا اپوکسی<sup>۲</sup> اضافه شده به کف پوش، با لایه‌ای به قطر حداقل ۳ میلی‌متر از ترکیبی هموارکننده بر روی آن که برای جذب بیش‌تر چسب به کار می‌رود، در تثبیت کف پوش بر روی سطح پی ساخت یا شناژ مستقیماً پهن شده استفاده کرد تا از طولانی شدن مدت زمان خشک شدن جلوگیری شود. اما این کار مستلزم صرف هزینه‌های بسیاری مثل هزینه‌ی آماده‌سازی، هزینه مواد اولیه و هزینه‌ی نصب است. میزان این هزینه‌ها بالاست، اما در جایی که کوتاه‌تر کردن برنامه‌ی زمانی ساخت، صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه‌ها را در پی خواهد داشت، یا طولانی‌تر شدن زمان انتظار برای خشک شدن، باعث تحمیل هزینه‌های ناخواسته و اضافی می‌شود، هزینه‌های مذکور مقرون به صرفه خواهد بود.

مدت زمان لازم برای آزمایش رطوبت‌سنجی را نیز نباید از نظر دور داشت. این کار ممکن است از ۴ روز برای شناژهای عایق کاری شده تا ۸ روز برای قطعات بتن، و مدت زمان بیش‌تری برای سازه‌های ضخیم‌تر متغیر باشد.

اصطکاک کم‌تر باشد، احتمال لغزش و سُرخوردن بیش‌تر است و برعکس.

باید از ساخت تک‌پله‌ها و شیب‌های ناگهانی و تند پرهیز شود و وقتی که در جایی نیاز به اختلاف شیب باشد، این کار با تغییرات ملایم انجام شود. علاوه بر این، هر گونه تغییری در سطح و یا در میزان مقاومت در برابر لغزش باید حتماً با تغییر رنگ، از قبل به استفاده‌کنندگان و مراجع‌کنندگان اطلاع داده شود.

تمامی سطوح اماکن مرطوب باید به گونه‌ای شیب‌بندی شوند که آب در سریع‌ترین زمان ممکن دفع شود. برای جلوگیری از جمع شدن آب باید حداقل شیب یک در شصت را رعایت کرد. علاوه بر نکات یادشده، برای طراحی و ساخت اماکن مرطوب باید دقت داشت که تمامی نقاط تلاقی قسمت‌های مختلف ساختمان با مواد مشابه ساخته و با لایه‌ی پوششی مشابه پوشانده شود.

### ۳-۳-۶- کف اماکن مرطوب: منظور از کف اماکن

مرطوب در این جا، کف‌های خیس و مرطوبی است که معمولاً برای عبور و مرور با پای برهنه، مثل کف سالن‌های استخر و سونا ساخته می‌شوند.

همان‌طور که در فصل چهارم آمد، در اماکن مرطوب عموماً کف را برای ایجاد شیب لازم از بتن مسلح و ملات ماسه و سیمان می‌سازند. این ساختار می‌تواند با استفاده از نوعی بتن نگه‌دارنده‌ی آب (مثل تانک‌های آب استخر) یا جاگذاری یک غشای آب‌بند در زیر ماسه‌ها، نفوذناپذیر گردد.

### عوامل تعیین‌کننده در انتخاب پوشش و ساختار کف

اماکن مرطوب: مقاومت در برابر لغزش، اختلاف سطح‌ها، دفع آب، و نقاط تلاقی بخش‌ها (درزهای انقطاع)، عوامل تعیین‌کننده در انتخاب پوشش و ساختار کف به حساب می‌آیند.

«ضریب اصطکاک» به‌عنوان شاخص مقاومت در مقابل لغزش شناخته شده است. به این منظور که هر مقدار ضریب

۱- (Polyurethane) به هر نوع پلیمر گفته می‌شود. این ماده در فوم‌ها و... که انعطاف‌پذیر و سخت هستند، استفاده می‌شود.

۲- (Epoxy) ماده‌ای که به‌عنوان پوشاننده، چسب، قالب یا اسفنج استفاده می‌شود.



مصرف می‌شود.

– کنترل، رسیدگی و نگهداری سیستم به نیروی انسانی کم‌تری نیاز دارد.

– با وجود داشتن حرارتی معادل  $8^{\circ}$  تا  $85^{\circ}$  درجه‌ی سانتی‌گراد، احتمال بروز حوادث مثل آتش‌سوزی کم‌تر است.

– وسایل تبادل حرارت (رادیاتور، فن کوئیل و...) حجم کم‌تری دارند و می‌توان آن‌ها را در جای دل‌خواه نصب کرد.

– در فصل تابستان نیاز به جمع‌آوری و انبار کردن وسایل تبادل حرارت نیست و...

#### ۴-۶-۲ دمای اماکن و فضاهای ورزشی:

**الف) دمای سالن‌های ورزشی:** درجه‌ی حرارت همیشگی سالن‌های ورزشی (در ساعاتی که فعالیتی در آن‌ها انجام نمی‌شود) باید بین  $10^{\circ}$  تا  $15^{\circ}$  درجه‌ی سانتی‌گراد باشد. هنگامی که ورزشکاران وارد سالن می‌شوند و یا زمانی که تمرین را شروع می‌کنند، باید دمای سالن بر روی  $20^{\circ}$  درجه تنظیم شود ولی پس از گرم کردن و شروع فعالیت، درجه‌ی حرارت پایین‌تر از  $20^{\circ}$  درجه مناسب است. دمای لازم برای تماشاچیان بیش‌تر از دمای محیط فعالیت ورزشکاران است زیرا دمای بدن ورزشکاران به دلیل فعالیت بالا می‌رود.

**ب) دمای استخرهای شنا:** دمای استخرهای شنا شامل دمای آب کاسه‌ی استخر و نیز دمای فضای سالن استخر است. به دلیل موقعیت خاص ورزش شنا، تنظیم درجه‌ی حرارت استخرها، نیاز به دقت ویژه‌ای دارد:

۱- **دمای آب استخر:** فراهم کردن آب گرم استخر کار نسبتاً ساده‌ای است. این کار با تعبیه‌ی یک رابط گرمایی برای انتقال گرما از دستگاه گرماساز به آب استخر انجام می‌گیرد. دمای توصیه شده برای استخرها، به نوع مراجعه‌کنندگان و فعالیت‌هایی که در آن انجام می‌شود بستگی دارد. دماهای پیش‌نهادی اتحادیه‌ی شنای آماتور<sup>۱</sup> برای آب استخرها به‌قرار زیر است:

۱- استخرهای مسابقات و تمرین،  $26^{\circ}$  تا  $27^{\circ}$  درجه؛

تنظیم دقیق دمای سالن‌های ورزشی، به‌ویژه سالن‌های چندمنظوره، به دلیل دامنه‌ی وسیع فعالیت‌های ورزشی، دشوار است. زیرا مثلاً دمای مورد نیاز سالن‌های استخر با دمای سالن بسکتبال متفاوت است.

**۴-۶-۱ سیستم حرارت مرکزی: تنظیم و کنترل**  
دمای سالن‌های ورزشی، اغلب از طریق سیستم حرارت مرکزی انجام می‌شود. تأمین حرارت اماکن و مجموعه‌های ورزشی که از فضای وسیعی برخوردارند مستلزم بهره‌گیری از سیستمی است که حرارت را در یک مرکز تولید و در سالن‌ها و بناهای مختلف توزیع کند. این سیستم حرارتی که در ساختمان‌های بزرگ متداول است، «سیستم حرارت مرکزی» نام دارد.

اساس کار سیستم حرارت مرکزی بر این است که حرارت از یک منبع انرژی به قسمت‌های مختلف ساختمان انتقال می‌یابد. برای انتقال حرارت، وجود سیال واسطه‌ای مثل آب، بخار، روغن و... لازم است تا حرارت را از منبع تولید انرژی بگیرد و به دستگاه‌های تبادل حرارت (رادیاتور، فن کوئیل و...) برساند.

سیستم‌های حرارت مرکزی برحسب نوع سیال واسطه متفاوت است و متداول‌ترین آن‌ها در ساختمان ورزشگاه‌ها، سیستم حرارت مرکزی آبی است. اگر در یک سیستم حرارت مرکزی آب ناقل حرارت باشد، آن را «سیستم حرارت مرکزی آبی» می‌نامند. در این نوع سیستم، آب در دیگ با دریافت حرارت گرم می‌شود و با لوله به دستگاه‌های تبادل حرارت فرستاده می‌شود و گرما را به محیط می‌دهد و مجدداً به دیگ برمی‌گردد. این حرکت چرخشی در مدار هم‌چنان تکرار می‌شود.

از دیگر سیستم‌های حرارت مرکزی می‌توان حرارت مرکزی با بخار، تهویه‌ی گرم، تهویه‌ی مطبوع و حرارت مرکزی تشعشی (مثل هیتر) را نام برد.

مزایای سیستم حرارت مرکزی عبارت‌اند از:

– سوخت مورد نیاز فقط در یک محل (موتورخانه)



همان گونه که مشاهده می‌شود، بین شدت فعالیت در استخر و دمای آب، رابطه‌ی معکوس وجود دارد. یعنی با افزایش شدت فعالیت بدنی در آب، دمای آب کاهش می‌یابد. این امر شاید به این دلیل باشد که حرارت بدن ورزشکار به راحتی دفع گردد.

۲- استخرهای عمومی اجتماعی، ۲۷ تا ۲۸ درجه ؛

۳- استخرهای کودکان و استخرهای تفریحی، ۲۸ تا ۲۹

درجه ؛

۴- استخرهای سالمندان، معلولان، ناتوانان، کودکان و

نوجوانان، بالای ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد.

۲- دمای سالن استخر: دماهای مورد استفاده در سالن

استخر، از نظر هزینه، ایمنی، راحتی، مقاومت بافت ساختمان،

ساختار و خدمات بسیار مهم و حساس است. درجه‌ی حرارت خارج استخر (هوای بیرون) در تنظیم دمای داخل تأثیری ندارد. بنابراین، درجه‌ی حرارت آب و فضای سالن استخر، در تابستان و زمستان یکسان است.

دمای پیش‌نهادی فضای داخل سالن استخر بین ۳۰ تا

۳۱ درجه‌ی سانتی‌گراد است که معمولاً دمای ۳۰ درجه انتخاب

می‌شود. به علاوه، رخت‌کن‌ها و دوش‌ها نیز باید همان دمای

فضای پیرامون کاسه‌ی استخر را داشته باشد و فضاهایی مثل در

ورودی اصلی، دست‌شویی‌ها و ... نیز باید چنین دمایی داشته

باشند. دمای این گونه فضاها از طریق رادیاتورها و یا دستگاه‌های

همرفتی<sup>۱</sup> تأمین می‌شود.

#### جدول ۱-۶- دمای استخر با کاربری‌های مختلف

| ردیف   | نوع کاربری استخر                                     | دمای مطلوب                    |
|--|--|-------------------------------|
| ۱  | استخر برگزاری مسابقات و تمرین                        | ۲۶ تا ۲۷ درجه‌ی سانتی‌گراد    |
| ۲  | استخرهای عمومی اجتماعی                               | ۲۷ تا ۲۸ درجه‌ی سانتی‌گراد    |
| ۳  | استخر کودکان و استخرهای تفریحی                       | ۲۸ تا ۲۹ درجه‌ی سانتی‌گراد    |
| ۴  | استخر سالمندان، معلولان، ناتوانان، کودکان و نوجوانان | ۳۰ درجه‌ی سانتی‌گراد و بالاتر |
| * درجه‌ی حرارت فضای داخل استخر بین ۳۰ تا ۳۱ درجه‌ی سانتی‌گراد است. |  |                               |

۳-۴-۶- تأثیر اجزای کالبدی بر روی کیفیت دما:

به منظور کنترل و تنظیم دقیق دمای استخرها باید در ساختار کالبدی این گونه فضاها ملاحظات را در نظر گرفت :

برای ثابت نگه داشتن گرمای درونی ساختمان، دیوارها

باید به درستی عایق‌کاری حرارتی شوند. یعنی از انتقال حرارت

از بیرون به درون سالن و برعکس جلوگیری شود. عایق‌کاری

کمک می‌کند تا وضعیت ساختمان، به قوانین استانداردهای

ساختمانی نزدیک‌تر و در نتیجه بهتر و مطلوب‌تر شود.

بنجره‌ها و دیوارهای بیرونی باید به شیشه‌های دولایه یا

چند لایه مجهز باشند. خطر انقباض و هم‌چنین احساس

ناخوشایندی شناگران به دلیل نفوذ سرما از طریق شیشه‌های بزرگ را می‌توان با گرمادهی یا تعبیه‌ی شیشه‌هایی که با الکتروسیسته گرم می‌شوند، کاهش داد.

درهای کار گذاشته شده در دیوارهای بیرونی باید در کنار

جزئیات دیگر، ملاحظات عایق‌کاری حرارتی را نیز داشته باشند.

سقف‌ها نیز باید به گونه‌ای ساخته شوند که گرمای ساختمان

به شدت کم و زیاد نشود.

برای آگاهی دایم از درجه‌ی حرارت آب و سالن استخر،

به نصب دماسنج نیاز است.

۱- Conventors

۲- تنظیم دمای آب استخر همیشه به معنی گرم کردن نیست، چرا که در بعضی مناطق - مثل مناطق بسیار گرم - شاید لازم باشد، از دمای آب کاسته شود تا یک

دمای لذت‌بخش به وجود آید.

## خودآزمایی

- ۱- روش‌های تأمین روشنایی سالن‌ها و اماکن ورزشی را فقط نام ببرید.
- ۲- نور طبیعی و نور مصنوعی فضاهای ورزشی چه شرایط و ویژگی‌هایی باید داشته باشند؟
- ۳- اجزای کالبدی (کف، دیوارها و سقف) چه تأثیری بر روی تأمین روشنایی فضاهای ورزشی دارند؟
- ۴- عایق کاری صوتی چیست و به چه منظور انجام می‌شود؟
- ۵- عایق کاری صوتی اماکن مرطوب را شرح دهید.
- ۶- نحوه‌ی کنترل رطوبت اماکن مرطوب را توضیح دهید و میزان رطوبت پیش‌نهادی سالن‌های استخر را بیان کنید.
- ۷- عایق کاری زیر ساخت اماکن و فضاهای ورزشی را توضیح دهید.
- ۸- سیستم حرارت مرکزی چیست؟ اساس کار آن چگونه است و چه مزایایی دارد؟
- ۹- دمای پیش‌نهادی سالن‌های ورزشی، و نیز دماهای پیش‌نهادی انواع استخرهای شنا را ذکر کنید.
- ۱۰- دمای سالن‌های استخر باید بر روی چند درجه تنظیم شود؟
- ۱۱- اجزای کالبدی ساختمان، چه تأثیری بر روی کیفیت دما دارند؟