**ارزیابی ریسک حریق در میراث فرهنگی و موزه‌ها**

**مدل‌هایCPRAM و ABC**

# چکیده

میراث فرهنگی به عنوان نماد هویت و فرهنگ یک جامعه نیاز به حفاظت و نگهداری دارد. یکی از مهم‌ترین خطرهایی که میراث فرهنگی را تهدید می‌کند، حریق است. حریق به طرق مختلف منجر به بروز آسیب به میراث فرهنگی می‌گردد. بدین لحاظ محافظت میراث فرهنگی در برابر حریق، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ارزیابی ریسک حریق یکی از مراحل مهم در تدوین برنامه مدیریت ریسک حریق است که در میراث فرهنگی و موزه‌ها به دلیل حائز ارزش بودن آن‌ها به شیوه‌ای متفاوت از سایر بناها محاسبه می‌گردد. در این مقاله سعی شده است که دو مدل ارزیابی ریسک حریق در میراث فرهنگی و موزه‌ها معرفی گردند. مدل CPRAM یک مدل کمی است که با استفاده از چهار معیار، خطر حریق را اندازه‌گیری می‌کند. در این مدل عواملی مثل نوع کاربری و دسترسی آتش‌نشانان به بنا در اندازه خطرِ ارزیابی شده، تأثیر گذارهستند. از سوی دیگر، مدل ABC یک مدل کیفی است که خطر حریق را با استفاده از سه عامل دوره بازگشت، میزان آسیب وارد شده و نسبت ارزش هر اثر نسبت به ارزش کل مجموعه رتبه‌بندی می‌کند. این مقاله با تمرکز بر اهمیت محفاظت از میراث فرهنگی و موزه‌ها در برابر حریق، به ضرورت برنامه‌ها و مدلسازی‌های جامع در این زمینه اشاره می‌کند.

**کلیدواژگان**: ارزیابی ریسک در میراث فرهنگی، مدیریت ریسک در میراث فرهنگی، CPRAM، ABC.

# مقدمه

میراث فرهنگی یک کشور به علت دارا بودن ارزش‌های مختلفی نظیر ارزش تاریخی، فرهنگی، اجتماعی، و نمادین نشان‌دهنده‌ی هویت یک جامعه است و نیاز به حفاظت و نگهداری دارد. حفاظت و نگهداری از میراث فرهنگی ملموس شامل مراقبت و مرمت آنها جهت پیشگیری از آسیب‌ها می‌باشد. برخی از آسیب‌های وارد شده به میراث فرهنگی ناشی از خطرهای طبیعی مانند زلزله و سیل است که آن‌ها را تهدید می‌کند و آسیب‌های جبران ناپذیری به آن‌ها وارد می‌سازد. یکی از مهم‌ترین خطرهایی که به میراث فرهنگی و موزه‌ها آسیب وارد می‌کند، حریق است. آسیب‌های ناشی از حریق شامل سوختن، گرما، دود و مواد اطفائی حریق می‌باشند که سالیانه خسارات جبران ناپذیر و هزینه‌های هنگفتی را به موزه‌داران تحمیل می‌کند. به همین دلیل نیاز است که میراث فرهنگی و موزه‌ها در برابر این خطر محافظت گردند.

به منظور محافظت از حریق در میراث فرهنگی و موزه‌ها، لازم است که برای هر اثر فرهنگی به صورت خاص، برنامه مدیریت ریسک حریق تدوین گردد. برنامه مدیریت ریسک حریق شامل شش گام ارزیابی ریسک، مستندسازی، کاهش ریسک حریق، حفاظت غیرفعال، حفاظت فعال و مداخله نیروهای آتش‌نشان می‌باشد (حجازی و ایزدی، 1402: 57). در اولین گام یعنی ارزیابی ریسک حریق، لازم است که خطر حریق برای کلیه آثار و اجزای موزه و میراث فرهنگی ارزیابی گردد تا در گام‌های بعدی اولویت محافظت دربرابر خطر حریق مشخص گردد.

متخصصان حریق مدل‌های مختلفی برای ارزیابی ریسک حریق دارند. در میراث فرهنگی و موزه‌ها، روش ارزیابی ریسک حریق باید ارزش‌های این بناها و آثار را مد نظر قرار بدهد. در این مقاله دو مدل ارزیابی ریسک حریق در موزه‌ها و میراث فرهنگی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

# پیشینه پژوهش

در مدل‌های ارزیابی خطر ریسک حریق در میراث فرهنگی و موزه‌ها، یکی از مهم‌ترین عواملی که باید در نظر گرفته شود، ارزش آثار می‌باشد. این عامل نقطه تمایز ارزیابی ریسک حریق در آثار تاریخی و غیر تاریخی است. به عنوان مثال، هنگامی که یک اثر تاریخی مانند یک تابلوی نقاشی در حریق می‌سوزد، خسارت بیشتری نسبت به وقتی که یک تابلو نقاشی معمولی دچار حریق می‌شود، وارد می‌سازد. به دلیل اینکه یک تابلوی نقاشی تاریخی علاوه بر ارزش‌ اقتصادی و زیبایی‌شناسی، دارای ارزش‌های تاریخی و فرهنگی می‌باشد، در حالیکه تابلوی نقاشی ساده حائز ارزش اقتصادی و زیبایی‌شناسی است. بنابراین به یک تابلوی نقاشی تاریخی آسیب بیشتری در برابر حریق وارد می‌گردد و باید در ارزیابی ریسک حریق در نظر گرفته شود.

در ارزیابی ریسک حریق علاوه بر شناخت ارزش اثر، تعیین شدت حریق که توسط سه عنصر احتراق، اشتعال، و گسترش حریق تعیین می‌گردد، تأثیرگذار است. بر این اساس سه سناریو با توجه به مراحل گسترش حریق تعریف می‌گردند (Waller, 2013). سناریوی اول مربوط به حریقی است که شعله‌ور می‌شود، در کل محفظه[[1]](#footnote-1) گسترش پیدا می‌کند و به دیگر محفظه‌ها نیز سرایت می‌کند. سناریوی 2، حریقی است که در یک محفظه مشتعل می‌شود، در آن محفظه گسترش پیدا می‌کند ولی به محفظه‌های دیگر سرایت نمی‌کند. و سناریوی 3، حریقی است که در یک شیء یا اثر شعله‌ور می‌شود ولی در محفظه‌ای که شیء یا اثر در آن قرار دارد، گسترش پیدا نمی‌کند. در ادامه پژوهش به بررسی دو مدل ارزیابی ریسک حریق در میراث فرهنگی و موزه‌ها پرداخته خواهد شد.

## مدل CPRAM

مدل CPRAM یک مدل کمی است که در سال 2003 توسط رابرت والر ارائه گردیده است. در این مدل اندازه هر خطر (MR) از ضرب چهار متغیر FS، LV، P و E به دست می‌آید (Waller, 2003). محدوده عددی هر کدام از متغیرهای ذکر شده در این مدل، بین 0 و 1 در نظر گرفته می‌شود.

MR = FS × LV × P × E

منظور از FS در این مدل بخشی از کل مجموعه است که در معرض خطر حریق قرار می‌گیرد و نسبت به آن آسیب‌پذیر است. LV حداکثر کاهش ارزش در اثر مورد نظر می‌باشد. احتمال وقوع حداقل یک حریق با سناریوی مشخص در طول 100 سال آینده، در مؤلفه P نشان داده می‌شود. E که با دو زیرمعیار EFS و ELV محاسبه می‌گردد، نشان دهنده‌ی خطر حریقی است که منجر به از دست رفتن ارزش FS در یک دوره 100 ساله می‌شود. روش محاسبه این معیار مطابق با رابطه (1-2) است.

E = EFS × ELV

EFS: بخشی از FS است که تحت تأثیر خطر حریق در 100 سال آینده قرار خواهد گرفت.

ELV: درجه‌ای است که از دست رفتن ارزش در EFS تحقق می‌یابد.

در این مدل بر اساس مدل هارمتی[[2]](#footnote-2) (Harmathy et al., 1989) عواملی مانند نوع کاربری، تعداد طبقات، مساحت محفظه مورد نظر، تراکم مبلمان فضا، سیستم اعلام و اطفاء حریق، دمای متوسط هوا در زمستان، فاصله از دپارتمان آتش‌نشانی جهت اطفاء حریق، دسترسی آتش‌نشانان به مجموعه مورد نظر، وجود یا عدم وجود درهای خودبسته شو، میزان مواد قابل احتراق در فضا، و میزان استفاده از فضای مورد نظر به صورت تمام‌وقت یا پاره‌وقت در تعیین مقدار مؤلفه Pو EFS تأثیرگذار هستند.

به عنوان مثال برای سناریوی اول که حریقی است که اشتعال پیدا می‌کند و در کل مجموعه گسترش می‌یابد و موجب تخریب مجموعه می‌گردد، FS برابر با 1 فرض می‌گردد. چون بر اساس این سناریو، کل مجموعه در معرض خطر حریق است. LV که نشان‌دهنده کاهش ارزش می‌باشد نیز با 1 برابر است. چون در سناریوی اول حریق، کل مجموعه با حریق درگیر شده و می‌سوزد و تخریب می‌گردد. بنابراین کل ارزش آن از دست خواهد رفت. در مؤلفه P، احتمال وقوع حریق با سناریوی اول در محفظه مورد نظر بر اساس مطالعات هارمتی (1989) تعیین می‌گردد. در EFS بخشی از مجموعه که توسط عوامل حفاظت فعال وغیرفعال حریق محافظت نمی‌شوند و به صورت حقیقی درگیر حریق می‌شود، در نظر گرفته می‌گردد. به عبارت دیگر، بخشی از مجموعه که در فضاهایی بدون محافظت در برابر حریق هستند، در این مؤلفه در نظر گرفته می‌شود. در ELV  باید در نظر گرفت که چند درصد از ارزش بخشی که در EFS در نظر گرفته شده است، از بین می‌رود. برای سناریوی اول که کل مجموعه با حریق درگیر می‌شود و از بین می‌رود، همه‌ی ارزش EFS از دست می‌رود و بنابراین این عدد برابر با 1 است.

برای سناریوی دوم حریق که مربوط به حریقی است که اشتعال پیدا می‌کند، کل محفظه مورد نظر را درگیر می‌کند ولی به محفظه‌های دیگر سرایت پیدا نمی‌کند، می‌توان بسته به حساسیت آثار موجود در محفظه، چند خطر مختلف تعیین کرد و اندازه آن را ارزیابی نمود. در این حالت آسیب احتمالی به آثار می‌تواند ناشی از خود حریق که منجر به سوختن می‌گردد، وارد شود و یا اینکه آسیب وارد شده به علت دود و گرمای ناشی از حریق باشد که بر روی برخی از اشیاء، اثر مخرب دارد. علاوه بر این‌ها، عواملی که برای اطفاء حریق از آن‌ها استفاده می‌گردند، می‌توانند به صورت فیزیکی و یا از طریق به جا گذاشتن مواد اطفائی به آثار تاریخی آسیب وارد کنند. هر یک از عوامل فوق، بسته به نوع آثار تاریخی می‌‎توانند به عنوان خطرهای جداگانه شناسایی شوند و ارزیابی ریسک حریق برای آن‌ها محاسبه گردد. لازم به ذکر است که در سناریوی سوم حریق نیز همه‌ی حالتهای بالا می‌توانند به عنوان یک خطر در نظر گرفته شوند (Waller, 2022).

به عنوان مثالی دیگر در سناریوی دوم، معیارهای مدل CPRAM برای آسیب ناشی از سوختن محفظه مورد نظر در ادامه توضیح داده می‌شود. برای معیار FS بخشی از کل مجموعه که در معرض خطر حریق قرار می‌گیرد و نسبت به آن آسیب‌پذیر است را در نظر می‌گیریم. به عبارت دیگر، برای محاسبه این معیار باید مساحت محفظه مورد نظر را در مساحت کل مجموعه تقسیم نمود. در معیار LV بخشی از ارزش کل محفظه که تحت تأثیر حریق قرار گرفته و از ارزش آن می‌کاهد، در نظر گرفته می‌شود. به عنوان مثال اگر در یک اتاق که 60 درصد ارزش آن مربوط به ارزش زیبایی‌شناختی و 40 درصد مربوط به ارزش ساختاری آن است، 5 درصد از ارزش زیبایی شناختی در معرض حریق با سناریوی 2 تحت تأثیر قرار گیرد، مقدار LV، از حاصلضرب 5 درصد در 60 درصد بدست می‌آید و برابر با 0.03 می‌باشد. معیار P در این سناریو بر اساس مساحت محفظه و تعداد آن بر اساس محاسبات هارمتی (1989) محاسبه می‌گردد. در EFS بخشی از مجموعه که توسط عوامل حفاظت فعال وغیرفعال حریق محافظت نمی‌شوند، در نظر گرفته می‌گردند. به عنوان مثال در صورتیکه در قسمت‌هایی از محفظه مورد نظر، از مواد ضد حریق استفاده شده باشد، مساحت آن قسمت از مساحت کل کسر می‌گردد، زیرا توسط حفاظت غیرفعال محافظت شده‌اند و در صورت بروز حریق، آسیبی به آن‌ها نمی‌رسد. در ELV ارزش از دست رفته واقعی را می‌توان از تعمیم دادن ارزش از دست رفته محفظه مورد نظر طی سالیان گذشته در مواجهه با این سناریو حساب نمود. به عنوان نمونه، چنانچه در مثال بالا حریق مورد نظر 10 درصد از ارزش زیبایی‌شناسی محفظه را طی 20 سال گذشته از بین برده باشد، ارزش از دست رفته کل طی این زمان از حاصلضرب 10 درصد در 60 درصد یعنی 0.06 بدست می‌آید. اگربخواهیم ارزش از دست رفته طی 100 سال را محاسبه کنیم، این عدد را باید در 5 ضرب کنیم. به عبارت دیگر 0.3 ارزش طی 100 سال آینده توسط حریق از بین خواهد رفت.

## مدل ABC

مدل ارزیابی خطر ABC توسط مؤسسه حفاظت کانادا و ایکروم در سال 2016 به عنوان یک مدل مدیریت خطر در میراث فرهنگی معرفی شده است (Michalski et al., 2016; Michalski & Pedersoli, 2016). این مدل که بر مبنای رویکرد کیفی طراحی شده است، به مدیریت خطرات در میراث فرهنگی در پنج مرحله می‌پردازد: شناخت بستر، شناسایی، تحلیل، اولویت‌بندی و مواجهه با خطرها. در این مدل سه متغیر A، B و C برای هر اثر تاریخی با هم جمع می‌شوند و اندازه خطر را مشخص می‌نمایند. دامنه عددی متغیرهای این مدل بین 0.5 تا 5 در نظر گرفته شده است.

MR=A+B+C

در این مدل A، امتیاز مربوط به دوره بازگشت خطر را نشان می‌دهد. امتیاز B مربوط به درصد ارزش از دست رفتهِ اثر و امتیاز C، امتیاز مربوط به درصد ارزش تحت تأثیر قرار گرفته نسبت به کل مجموعه می‌باشد.

به عنوان مثال اگر ارزیابی خطر حریق در یک تابلوی نقاشی تاریخی مد نظر باشد، در امتیاز A باید در نظر گرفت که در 100 سال آینده چند بار این اثر تاریخی در برابر حریق قرار خواهد گرفت. در این امتیاز، احتمال وقوع حریق با توجه به شرایط موجود و سابقه حریق در گذشته در نظر گرفته می‌گردد. تعداد دفعات در جدول 1 قرار می‌گیرد و امتیاز مربوطه تعیین می‌گردد. در امتیاز B باید در نظر گرفت که چنانچه این اثر تاریخی در معرض حریق قرار گیرد، چند درصد از ارزش خود را از دست خواهد داد. عدد مربوطه در جدول 2 قرار گرفته و امتیاز B مشخص می‌گردد. برای تعیین امتیاز C باید مشخص گردد که تابلوی نقاشی ذکر شده، چند در صد از ارزش تاریخی کل مجموعه‌ای که این اثر در آن قرار دارد را شامل می‌شود. به عبارت دیگر اگر در کل مجموعه‌ای که ارزیابی خطر حریق برای آن انجام می‌گردد، 5 تابلوی نقاشی با ارزش یکسان وجود دارد، تابلوی مذکور 20 درصد از ارزش کل مجموعه را به خود اختصاص می‌دهد. در صد تعیین شده در جدول 3 قرار می‌گیرد و امتیاز مربوطه استخراج می‌گردد. در نهایت سه امتیاز A، B و C با هم جمع می‌شوند و اندازه خطر برای تابلوی نقاشی مورد نظر محاسبه می‌گردد.

جدول 1: محاسبه امتیاز A (Michalski et al., 2016; Michalski & Pedersoli, 2016).

| امتیاز | زمان متوسط بین وقوع دو حریق  | تعداد وقوع حریق در 100 سال |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1 (1-2) | 100 (60-100) |
| 4.5 | 3 (2-6) | 30 (20-60) |
| 4 | 10 (6-20) | 10 (6-10) |
| 3.5 | 30 (20-60) | 3 (2-6) |
| 3 | 100 (60-200) | 1 (0.6-2) |
| 2.5 | 300 (200-600) | 0.3 (0.2-0.6) |
| 2 | 1000 (600-2000) | 0.1 (0.06-0.2) |
| 1.5 | 3000 (2000-6000) | 0.03 (0.02-0.06) |
| 1 | 10000 (6000-20000) | 0.01 (0.006-0.02) |
| 0.5 | 30000 (20000-60000) | 0.003 (0.002-0.006) |

جدول 2: محاسبه امتیاز B (Michalski et al., 2016; Michalski & Pedersoli, 2016).

| امتیاز | ارزش از دست رفته (%) | دامنه ارزش از دست رفته (%) |
| --- | --- | --- |
| 5 | 100 | 60-100 |
| 4.5 | 30 | 20-60 |
| 4 | 10 | 6-20 |
| 3.5 | 3 | 2-6 |
| 3 | 1 | 0.6-2 |
| 2.5 | 0.3 | 0.2-0.6 |
| 2 | 0.1 | 0.06-0.2 |
| 1.5 | 0.03 | 0.02-0.06 |
| 1 | 0.01 | 0.006-0.02 |
| 0.5 | 0.003 | 0.002-0.006 |

جدول 3: محاسبه امتیاز C (Michalski et al., 2016; Michalski & Pedersoli, 2016).

| امتیاز | ارزش تحت تأثیر قرار گرفته (%) | دامنه ارزش تحت تأثیر قرار گرفته (%) |
| --- | --- | --- |
| 5 | 100 | 60-100 |
| 4.5 | 30 | 20-60 |
| 4 | 10 | 6-20 |
| 3.5 | 3 | 2-6 |
| 3 | 1 | 0.6-2 |
| 2.5 | 0.3 | 0.2-0.6 |
| 2 | 0.1 | 0.06-0.2 |
| 1.5 | 0.03 | 0.02-0.06 |
| 1 | 0.01 | 0.006-0.02 |
| 0.5 | 0.003 | 0.002-0.006 |

لازم به ذکر است که در این مدل بر اساس سناریوهای مختلف حریق و شناخت لازم از مجموعه مورد نظر، باید برآورد کرد که احتمال بروز کدام سناریوی حریق وجود دارد و بر آن اساس ارزیابی خطر را برای آثار مختلف انجام داد.

# نتیجه‌گیری

میراث فرهنگی به عنوان نمادی از هویت یک جامعه، به دلیل ارزش‌های تاریخی، فرهنگی، و اجتماعی خود نیاز به حفاظت و نگهداری دارد. خطرهای مختلفی میراث فرهنگی را تهدید می‌کنند. یکی از مهم‌ترین خطرهایی که در سال‌ها اخیر مورد توجه قرار گرفته است، خطر حریق می‌باشد. حریق به علت ماهیت خودش و گرما، دود، مواد اطفائی ناشی از آن می‌تواند منجر به بروز آسیب در موزه‌ها گردد. بدین منظور ضروری است که برنامه مدیریت ریسک حریق برای موزه‌های مختلف تهیه وا جرا گردد. در این مقاله، اولین مرحله تدوین برنامه مدیریت ریسک حریق که همان ارزیابی ریسک حریق است، مورد توجه قرار گرفت و دو مدل ارزیابی ریسک حریق، یعنی مدل‌های CPRAM و ABC، معرفی گردیدند.

مدل CPRAM یکی از مدل‌های کمی ارزیابی ریسک در میراث فرهنگی می‌باشد. در این مدل معیارهایی نظیر احتمال خطر، ارزش از دست رفته آثار و محدوده در معرض خطر برای تعیین اندازه خطر حریق در نظر گرفته می‌شوند. در این مدل، برای سناریوهای مختلف حریق، خطرهای متفاوتی تعریف می‌شود و اندازه خطر برای هر کدام به صورت جداگانه ارزیابی می‌گردند.

از سوی دیگر، مدل ABC که بر مبنای رویکرد کیفی طراحی شده، با تمرکز بر شناسایی و تحلیل خطرات، به اولویت‌بندی خطرها می‌پردازد. در این مدل سه معیار دوره بازگشت خطر، ارزش از دست رفته آثار و سهم ارزش هر اثر نسبت به ارزش کل مجموعه در نظر گرفته شده و اندازه خطرها در آثار مختلف رتبه‌بندی می‌شوند. بدین ترتیب این مدل به اتخاذ تصمیمات آگاهانه برای محفاظت از آثار در برابر حریق کمک می‌کند.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که هر یک از این مدل‌ها، با ویژگی‌ها و متغیرهای خاص خود، می‌توانند به عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت ریسک حریق در میراث فرهنگی و موزه‌ها به کار روند. در نهایت، حفاظت مؤثر از میراث فرهنگی نه تنها به جلوگیری از خسارات مالی و معنوی ناشی از حریق کمک می‌کند، بلکه به حفظ هویت تاریخی و فرهنگی جامعه نیز یاری می‌رساند. لذا توجه به این راهکارها و به‌کارگیری آن‌ها در برنامه‌های حفاظت می‌تواند گام مهمی در جهت حفظ و نگهداری از این گنجینه‌های فرهنگی باشد.

# فهرست منابع

* حجازی، مهرداد و ایزدی، آرزو (1402). *مدیریت ریسک حریق در بناهای تاریخی، نمونه مطالعاتی: بازار اطراف مجموعه جهانی میدان نقش‌جهان*. اصفهان: سازمان فرهنگی اجتماعی ورزشی شهرداری اصفهان.
* Michalski, S., & Pedersoli, J. L. (2016). *The ABC method: a risk management approach to the preservation of cultural heritage*. Ottawa: Canadian Conservation Institute.
* Michalski, S., Pedersoli Jr, J. L., & Antomarchi, C. (2016). *A guide to risk management of cultural heritage*. Saharjah: ICCROM and CCI.
* Waller, R. (2003). *Cultural Property Risk Analysis Model: Development and Application to Preventive Conservation at the Canadian Museum of Nature*. Gothenburg: Goteborg Universiteit Acta Univ.
* Waller R. (2013). *Assessing and managing risks to your collections*. Ottawa: Protect Heritage.
* Waller R. (2022). *CPRAM list of specific risks: Fire types 1, 2, and 3*. Museum Study.
* Harmathy, T.Z. (1989). A Decision Logic for Trading Between Fire Safety Measures. *Fire and Materials*, 14(1), 1-10.
1. منظور از محفظه حریق، محدوده‌ای از مساحت ساختمان است که با تدابیر خاصی نظیر در دودبند و یا جداکننده‌های محافظ حریق از سایر مناطق ساختمان جدا شده است و بدین ترتیب از گسترش حریق احتمالی که در این منطقه به وجود می‌آید، به سایر محفظه‌ها جلوگیری می‌شود. [↑](#footnote-ref-1)
2. Harmathy [↑](#footnote-ref-2)