

چهاروش

نشریه علمی-فرهنگی انجمن علمی مهندسی عمران دانشگاه تهران



شماره یکم: زمستان ۱۴۰۳



چهره‌شناسی

نشریه علمی-فرهنگی انجمن علمی مهندسی عمران دانشگاه تهران

شماره یکم: زمستان ۱۴۰۳



فصلنامه‌ی چمروش

شماره اول ۱۴۰۳
موضوع این شماره: آباد

صاحب امتیاز:
انجمن علمی مهندسی عمران دانشگاه تهران

مدیر مسئول:
مهدی ابراهیمی موسوی

سردبیر و ویراستار:
دلینا شیخ رباط

ناظر علمی:
دکتر محمدضیاء علوی

صفحه آرایی و طراحی گرافیک:
استودیو ولگرد (امیرحسین ظریفیان و فاطمه معادی)

تیم تحریریه:
پارسا نجارزاده، امیرمشکل گشا، حسین صومعه، سریر دیوسالار

رسانه:
امیرحسین شمسپان

با تشکر از دکتر غلامرضا هروی، دکتر علی فاخر، دکتر امیرضا قیامی آزاد، دکتر محمدضیا علوی،
دکتر سعید فرزانه، دکتر وحید فقیهی، دکتر آلا ترابیان، دکتر مریم بیطرف

مق

در آغاز یک صبح دل‌انگیز، هنگامی که آفتاب به آرامی از پشت کوه‌ها طلوع می‌کرد و نور طلایی‌اش بر دشت‌های وسیع پاشیده می‌شد، پرنده‌ای به نام چمروش پر می‌گشود. او که نماد وفاداری و وطن‌دوستی بود، پرچم خود را به اهتزاز درآورده و با پروازهای بلند خود در آسمان‌های آبی، به سرزمینش خدمت می‌کرد. چمروش با هر بال‌زدن خود، نشان می‌داد که آبادانی، اساس پیشرفت و رشد است و هر کسی که در این راه قدم بگذارد، باید همچون او برای وطنش پرواز کند و در مسیر ساختن آن گام بردارد.

در همین فضا، نشریه‌ای نوپا به نام «چمروش» به دنیا آمد؛ اولین نسخه‌ای که همچون نغمه‌ای تازه در دل یک سرزمین در حال تغییر و تحول، به جهان عرضه می‌شد. این نشریه نه تنها تلاشی بود برای بیان چالش‌های رشته عمران، بلکه پیامی از همبستگی و تعهد به آبادانی را نیز با خود داشت. درست همان‌طور که چمروش برای وطنش پرواز می‌کند، در این صفحات، روحی از عشق به سرزمین و امید به ساختن فردایی بهتر جریان داشت.

دلمه

رشته عمران، در واقع، نقطه آغازین این مسیر است؛ مسیری که در دل خود هدفی بزرگتر دارد: آباد کردن سرزمین. از همان روزهای نخست، آن‌هایی که به این رشته روی آوردند، آرزوی ساختن و آبادانی را در دل داشتند. چرا که عمران نه تنها علم و دانش است، بلکه هنری است که به دست انسان‌ها می‌تواند دنیای اطرافشان را تغییر دهد و سرزمین را از خاک و سنگ به آسمان‌های بلند برساند. در این اولین نسخه از نشریه چمروش، ما به دنبال این هستیم که دنیای عمران را از زاویه‌ای متفاوت بنگریم. می‌خواهیم این نشریه به منزله‌ی پرچمی باشد که در دل آن، دغدغه‌های توسعه، رشد و آبادانی را بلند می‌کنیم. این نسخه، نخستین گام است، اما امید داریم که با هر شماره، پرچم چمروش بالاتر از پیش به اهتزاز درآید و همچنان پرواز کند، تا همگان بدانند که آبادانی، تنها یک آرزو نیست، بلکه هدفی است که با همت و تلاش، می‌توان به آن دست یافت.

یک

- داستان | مهندس سیروس شیخ رباط
خسرو پرویز
و پروژه ساخت ایوان مدائن (طاق کسرا)

- گزارش | مهندس بهرنگ بنی آدم
طرح بهسازی لرزه‌ای سازه کارخانه آرگو

کی بود

داستان

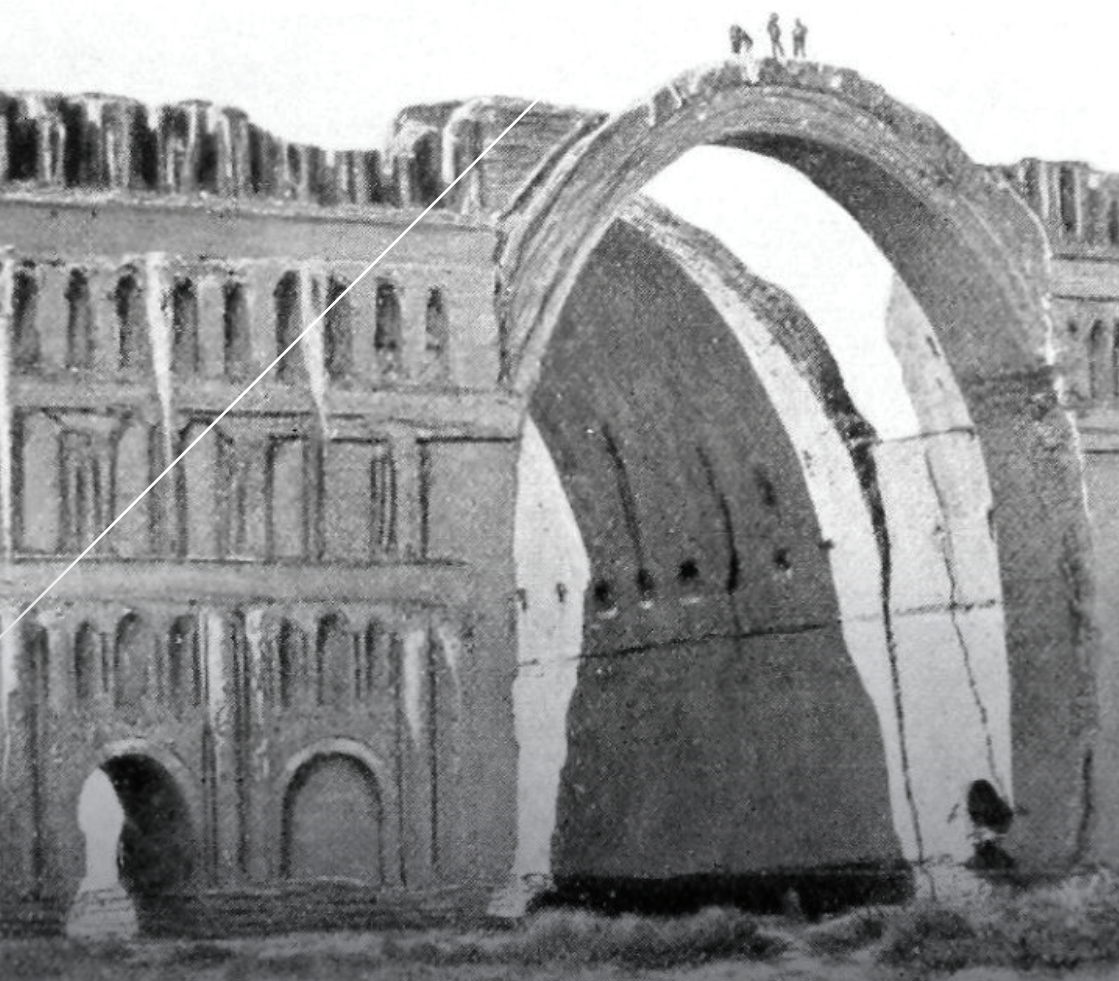
خسرو پرویز
و پروژه ساخت ایوان مدائن (طاق کسرا)

مهندس سیروس شیخ رباط

در دل تاریخ کهن ایران، جایی که شکوه پادشاهی ساسانیان با هنر و معماری گره خورده است، داستانی شگفت انگیز روایت می شود. خسرو پرویز، پادشاه ساسانی، رؤیایی در سر داشت؛ رؤیای خلق بنایی که قدرت و «آبادی» سرزمینش را در هر آجر به تصویر بکشد. ایوان مدائن، طاق پیکرانی که آسمان را می شکافد، نتیجه آن رؤیا بوده؛ اما داستان ساخت آن چیزی بیش از معماری و مهندسی است.

ایوان مدائن نمادیست از مدیریت و تلاش انسانی برای نظم بخشی به هرچ و مرج. این مقاله سفری به گذشته است، تا نشان دهد چگونه روند ساخت این بنای شگفت انگیز، بازتابی از فرآیندهاییست که امروز در بزرگ ترین پروژه های مهندسی دنیا شاهد آن هستیم. در دل این طاق، می توان صدای تاریخ را شنید که به ما می گوید، رویاهای بزرگ همیشه نیازمند برنامه ریزی دقیق و عزم راسخ بوده اند؛ چه در روزگار باستان، چه در عصر مدرن.

/یکی بود: داستان



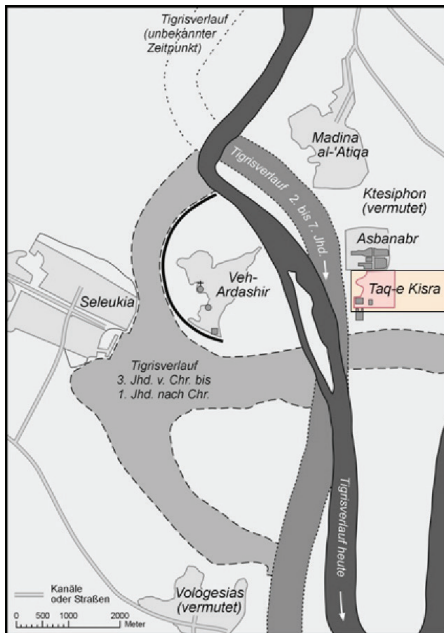
«از ایوان خسرو کنون داستان / بگویم که پیش آمد از راستان»

داستان ساخت «ایوان مدائن» داستان جالبیست. از این بابت که گویی فرآیند فراخوان‌های عمومی حال حاضر، از آن نسخه‌برداری شده است. پروژه، پروژه عظیمی بوده است طوری که طاق این بنای باستانی را بزرگترین و بلندترین طاق خشتی دنیا می‌دانند. نام سازنده این بنای عظیم که بود؟ طی چه فرآیندی انتخاب شد؟ و چگونه آن را ساخت؟ داستان را حکیم ابولقاسم فردوسی، اینگونه روایت می‌کند که خسرو پرویز پادشاه ایران، نفرت زیادی را به سراسر جهان برای یافتن «معماران نامدار» اعزام می‌کند و از بین همه اهل فن

(از ایشان هر آنکس که استاد بود / ز خشت و ز گچ بر دلش یاد بود)
سرانجام «صد نفر» اعلام آمادگی می‌کنند. (تهیه لیست بلند مناقصه‌گران)

فرآیند بررسی کیفی فراخوان، آغاز می‌شود. و از بین آنها «سی نفر» و از بین سی نفر در نهایت «چهار نفر» انتخاب می‌شود. (این فرآیند در فراخوان‌های کنونی، تهیه «لیست کوتاه» از «لیست بلند» نامیده می‌شود).

چو صد مرد بیرون شد از رومیان / ز ایران و اهواز و از هر میان
از ایشان دلاور گزیدند سی / از آن سی دو رومی و دو پارسی



چهار نفر انتخاب شده در فرآیند ارزیابی کیفی فراخوان، دو مهندس رومی و دو مهندس پارسی است و مرحله، «ارزیابی فنی» آغاز می‌شود که به موجب آن به لحاظ توانایی و قابلیت‌های فنی، در نهایت یک نفر برگزیده می‌شود.

چهار نفر نزد پادشاه می‌روند و پادشاه از بین آنها، یکی از مهندسان رومی به نام «فرعان» را انتخاب می‌کند:

گرانمایه رومی که بد هندسی /
به گفتار بگذشت از پارسی

قابل توجه اینکه حرفی از قیمت پیشنهادی مناقصه گر نیست و علت انتخاب مهندس رومی قیمت پایین‌ترش برای

/یکی بود: داستان

انجام کار نبود بلکه پادشاه او را در «گفتار» توانمندتر از دیگران شناخت و می‌توان اینگونه تفسیر کرد که در معرفی خود و طرح و برنامه‌اش برای انجام کار، بهتر از رقیبان عمل کرده است. پس از انتخاب مهندس رومی، پادشاه جزییات بیشتری از خواسته‌هایش را با مهندس رومی در میان می‌گذارد:

یکی جای خواهم که فرزند من / همان تا دو صد سال پیوند من
نشیند بدو در نگردد خراب / زباران و از برف و از آفتاب

و حال که پادشاه متوجه شده است که مهندس رومی فرد توانمندی است و طرح و برنامه‌اش برای انجام کار پذیرفته شده است نکته مهم دیگر این است که بداند که آیا مهندس رومی، امکانات و تجهیزات لازم برای انجام این کار را دارد:

مهندس پذیرفت ایوان شاه / بدو گفت من دارم این دستگاه

در نهایت فرآیند انتخاب پیمانکار به پایان می‌رسد و مهندس رومی برگزیده می‌شود. مهندس «فرعان» نام داشت. او عملیات اجرایی را با حفاری پی بنا آغاز می‌کند.

فرو برد بنیاد ده شاه‌رش / همان شاه‌رش پنج کرده برش
ز سنگ و ز گچ بود بنیاد کار / چنین باید آن کو دهد داد کار

در فرهنگ دهخدا، هر «رش» فاصله سر انگشتان تا آرنج است (حدود ۴۷ سانتی‌متر) و «شاه‌رش» سه برابر هر «رش» است

(همان شاه‌رش، هر رشی زو سه رش / کزان سر بدیدی بن کشورش)

فرعان، دیوار را بنا می‌کند و نزد پادشاه می‌رود و از او می‌خواهد که مشاورین و افراد مورد اعتمادش را نزد او بفرستد.

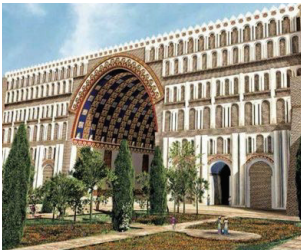
چود دیوار ایوانش آمد به جای / بیامد به پیش جهان کدخدای
که گر شاه ببند یکی کاردان / گذشته برو سال و بسپاردان
فرستد تنی صد بدین بارگاه / پسندیده با موبد نیک‌خواه

فرعان به همراه مشاورین پادشاه، با ریسمان ابریشمی، بالا تا پایین دیوار را اندازه می‌گیرند. او از آنها می‌خواهد که ریسمان را در خزانه پادشاهی، نگه‌داری کنند و آنگاه نزد پادشاه می‌رود و از او می‌خواهد تا برای ادامه کار صبر کنند تا بعد از نشست دیوار، کار را ادامه دهند:

وزان پس بیامد به ایوان شاه / که دیوار ایوان برآمد به ماه
چو فرمان دهد خسرو زود یاب / نگیرم برین کار کردن شتاب
چهل روز تا کار بنشیندم / ز کاری گران شاه بگزیندم
چو هنگامه زخم ایوان بود / بلندی ایوان چو کیوان بود

شاه پیشنهاد فرعان را نپذیرفت و چون فکر می کرد تقاضای مبلغ بیشتری را دارد بفرمود تا سی هزار درهم به او بدهند:

بدو گفت خسرو که چندین زمان / چرا خواهی از من توای بدگمان
نباید که داری آیین دست باز / به آرم بودن بیامد نیاز
بفرمود تا سی هزارش درم / بدادند تا او نباشد درم



فرعان که دید پادشاه توضیحات فنی اش را نپذیرفته و به تعجیل در ساخت طاق اصرار دارد، تصمیم گرفت شبانه فرار کند. او می دانست که اگر روند ساخت ادامه یابد، سقف بنا حتما فرو خواهد ریخت. با دل سنگین از سرنوشت پروژه، در سکوت شب از محل کارش گریخت، چون دیگر امیدی به تغییر نظر پادشاه نداشت.



پادشاه، که از فرار فرعان به شدت عصبانی شده بود، دستور داد همه کارگران او را به زندان بیاورند و فرستادگانی را به تمامی نقاط کشور بفرستد تا معماری بیابند که قادر باشد کار او را ادامه دهد. این دستور به سرعت اجرا شد و پادشاه امیدوار بود که با یافتن یک معمار دیگر، پروژه ساخت بنا دوباره به جریان بیافتد. در عین حال، هر روز که می گذشت، نگرانی از وضعیت پروژه و آینده بنا بیشتر می شد:

شب آمد بشد کارگر ناپدید / چنان شد کزان پس کس او را ندید
چو بشنید خسرو که فرعان گریخت / بگوینده بر خشم فرعان بریخت
چنین گفت کان را که دانش نبود / چرا پیش ما در فزونی نمود
بفرمود تا کار او بنگرند / همه رومیان را به زندان برند
دگر گفت کاری گران آورید / گنج و خشت و سنگ گران آورید
بجستند هرکس که دیوار دید / ز بوم و بر شاه شد ناپدید
همی جست استاد آن تا سه سال / ندیدند کاری گری بی همال

سه سال گذشت و هر کس عظمت بنا را می دید فرار می کرد تا اینکه سال چهارم فرعان نزد پادشاه برگشت.

/یکی بود: داستان

پادشاه که بشدت از دست او عصبانی بود از او خواست که علت رفتارش را توضیح دهد. فرعان به او گفت از پادشاه می‌خواهم مشاورش را همراه من به محل کار بفرستد تا برایش علت ماجرا را توضیح دهم:

فرستاد و رفتند ز ایوان شاه / گران‌مایه استاد با نیک‌خواه
همی‌برد دانای رومی رسن / همان مرد را نیز با خویشتن
به پیمود بالای کار و برش / کم آمد ز کار از رسن هفت‌رش

فرعان ریسمان ابریشمی را که روز اول، بالا تا پایین دیوار را اندازه گرفته بودند با خود برد و همراه فرستاده شاه (نیک‌خواه) بار دیگر، بالا تا پایین دیوار را اندازه گرفت و دیدند که دیوار هفت‌رش نشست کرده است. نیک‌خواه، مشاور پادشاه، پس از بازدید از محل کار و بررسی دقیق وضعیت بنا، ماجرا را برای پادشاه شرح داد. او توضیح داد که فرعان واقعاً هشدارهای فنی خود را به درستی داده بود و اگر کار به تعجیل پیش می‌رفت، سقف بنا قطعاً فرو می‌ریخت. پادشاه که اکنون به عمق مشکلات پی برده بود، متوجه شد که فرعان در تمام مدت حق داشته و تصمیماتش بر اساس دانش و تجربه‌ای دقیق بوده است..

رسن باز بردند نزدیک شاه / بگفت آنک با او بیامد به راه
چنین گفت رومی که از زخم کار / برآورد می بر سر ای شهریار
نه دیوار ماندی نه طاق و نه کار / نه من ماند می بر در شهریار

پادشاه که از حقیقت ماجرا آگاه شد، زندانیان رومی را آزاد کرد و به فرعان پاداشی شایسته داد. او فهمید که فرعان تنها برای جلوگیری از فاجعه به حقیقت پایبند مانده بود و اکنون زمان آن رسیده بود که پروژه با دقت و صبر به پایان برسد. فرعان پس از هفت سال تلاش بی‌وقفه و با استفاده از تمامی دانش و تجربه‌اش، نهایتاً پروژه را به سرانجام رساند و ایوان مدائن به شکوهی بی‌نظیر درآمد:

بدانست خسرو که او راست گفت / کسی راستی را نیارد نهفت
رها کرد هر کو به زندان بدند / بد اندیش گر بی‌گزندان بدند
مر او را یکی بدره دینار داد / به زندانیان چیز بسیار داد
بران کار شد روزگار دراز / به کردار آن شاه را بد نیاز
چو شد هفت سال آمد ایوان بجای / پسندیده خسرو پاک رای
مر او را بسی آب داد و زمین / درم داد و دینار و کرد آفرین
همی‌کرد هر کس به ایوان نگاه / به نوروز رفتی بدان جایگاه
کس اندر جهان زخم چوین ندید / نه از کاردانان پیشین شنید

پایان.

گزارش

طرح بهسازی لرزه‌ای سازه کارخانه آرگو

مهندس بهرنگ بنی‌آدم

در دل هر شهر، فضاهای قدیمی و بناهای تاریخی، نه تنها یادگارهای گذشته هستند، بلکه بخش مهمی از هویت و فرهنگ آن محسوب می‌شوند. اما در دنیای امروز که نیاز به توسعه و تحول برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون جوامع داریم، گاهی این فضاهای ارزشمند باید به گونه‌ای بازسازی شوند که نه تنها اصالت خود را حفظ کنند، بلکه در خدمت مردم و فرهنگ معاصر نیز قرار گیرند.

تصور کنید یک بنای تاریخی که روزگاری بخشی از یک شهر بود، حالا تبدیل به یک ساختمان مدرن و کاربردی شده که در آن نه تنها امکانات پیشرفته برای مردم فراهم شده است، بلکه محلی برای برگزاری رویدادهای فرهنگی، نمایشگاه‌ها و فعالیتهای هنری نیز می‌باشد. این بازسازی، نه تنها به حفظ و معرفی تاریخ کمک می‌کند، بلکه از طریق ایجاد فضایی فرهنگی و آموزشی، نقشی اساسی در «آبادانی» و شکوفایی شهر ایفا می‌کند. تبدیل یک فضای قدیمی به یک مرکز فرهنگی، مانند پلی است که گذشته را با حال و آینده پیوند می‌دهد و به شهر رونق و معنا می‌بخشد. این فرآیند نه تنها باعث حفظ هویت تاریخی شهر می‌شود، بلکه با ایجاد فضاهایی برای تعاملات اجتماعی و فرهنگی، موجب تقویت جامعه و همبستگی میان مردم می‌گردد.

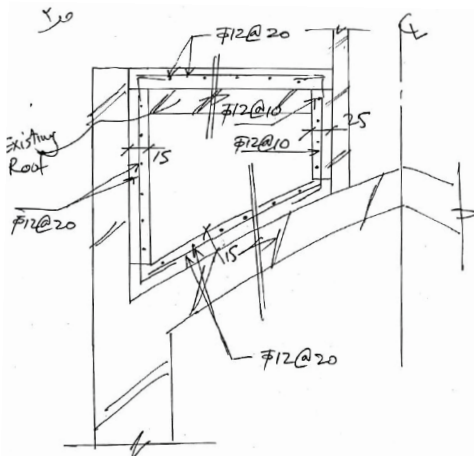
چکیده

ساختمان‌هایی با قدمت کارخانه آرگو، غالباً با سیستم دیوارهای باربر ضخیم و سقف‌های با تیرهای چوبی در ایران ساخته می‌شده‌اند. اما این ساختمان دارای جزئیات اجرایی بسیار متفاوت از ساختمان‌های هم‌دوره خود بوده است. وجود دیوارهای باربر نسبتاً لاغر در پیرامون سازه اصلی دودکش، بیانگر تغییراتی بود که در دوران حیات این ساختمان در آن بوجود آمد.

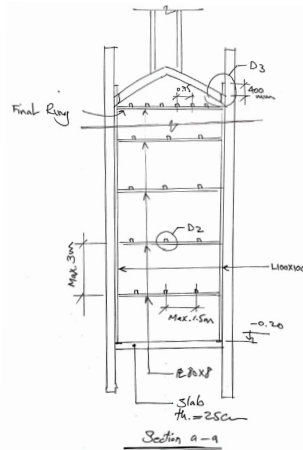


توضیحات فنی

ساختمان مرکزی که دودکش منحصر بفرد کارخانه بر روی آن نشسته، دارای مقاومتی قابل توجه است بطوریکه جز آسیب‌های مختصر در نزدیک بام، اثری از ترک یا تغییر مکان‌های بزرگ در آن مشاهده نگردید. لذا در این بخش از سازه تنها به اصلاح سیستم اتصال دودکش به سازه اصلی و ایجاد یکپارچگی سیستم سازه با نهادن کش‌های فولادی بسنده شد.

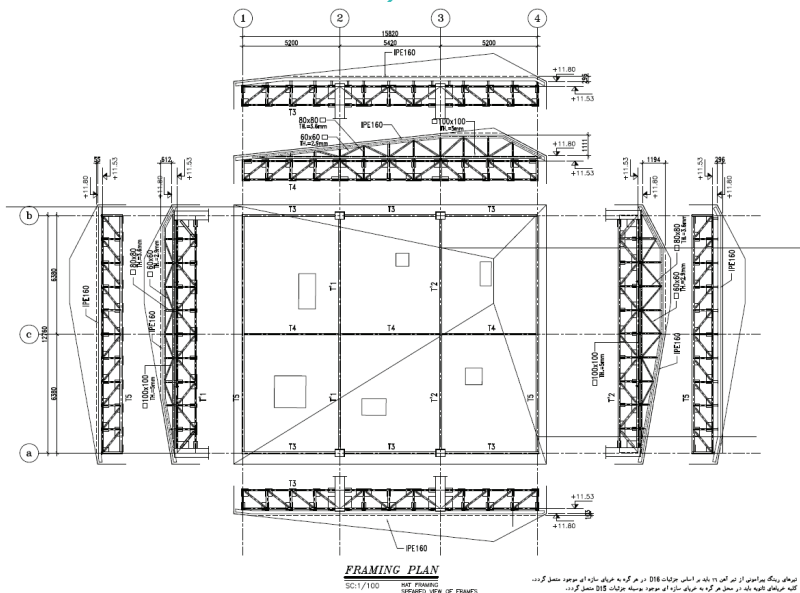


سپورت بتنی مهار پایه دودکش و اصلاح سیستم انتقال بار به دیوارهای برج



مقطع عرضی برج

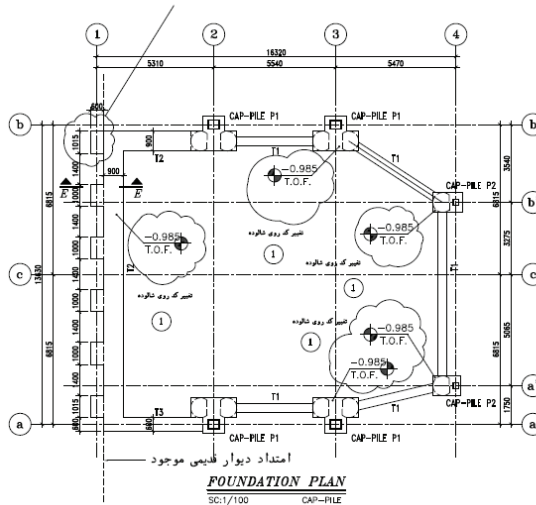
بخشی که در دوران مرمت و بهسازی به پارت B شهرت داشت بیشترین آسیب را دیده بود. بام به کلی تخریب و سازه سقف میانی نیز دچار نقص‌هایی جدی شده بود. در اولین بازدید از وضعیت موجود ساختمان، کاملاً مشخص بود که این بخش از ساختمان نیاز به تمهیداتی ویژه دارد. با اتخاذ کانسپت بازسازی ساختمان تصمیم بر آن شد که با حداقل عناصر عمودی سازه‌ای (نظیر ستون و دیوار بتنی) سازه سقف بصورت مجزا بر روی دیوارهای نیمه مخروب (که قرار بر بازسازی بخش‌های فرو ریخته آن ولی با بند کشی متفاوت بود) بنشینند. در این میان، کار دشوار ایجاد فاصله مورد نظر کارفرما بین سقف و دیوارهای آجری بود. بعلاوه هنوز سیستم پوشش سقف (کلاه‌ها) هم مشخص نبود و لازم بود تا با بررسی جوانب اقتصادی و کیفیت هر یک از پوشش‌ها تصمیم نهایی اتخاذ گردد. به جهت طولانی بودن زمان تصمیم‌گیری در این مورد، سازه سقف بصورت دو بخش مجزا طراحی گردید تا امکان اجرایی تمامی گزینه‌ها فراهم باشد. بخش اصلی سقف برای بار سنگین‌ترین پوشش (پوشش بتنی درجاریز) طراحی شد.



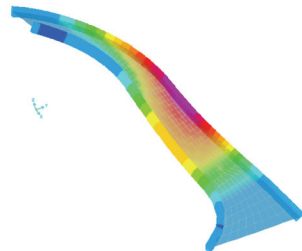
نمودار رنگ بر اساس این استاندارد 215 در هر کد به عباری ساده از نمودار متعلق گردد.
کتاب عباراتی ساده، یاد از سازه هر کد به عباری ساده از نمودار متعلق گردد.

در این بخش از سازه دیوارهای فاقد شالوده، مناسب بودند. بنابراین در طراحی سیستم سازه با پیش بینی شالوده‌های بتنی که بصورت L شکل زیردیوارهای موجود بودند، مهار گردید. تغییر شکلهای عمودی سیستم سازه فولادی نگهدارنده سقف معلق بسیار بیشتر از آن بود که با استفاده از شالوده سطحی بتوان تغییر شکلهای سازه جدید و قدیم را همگون ساخت بنابراین به ناچار از شمع‌های بتنی برای انتقال نیرو به لایه‌های زیرین خاک و محدود کردن تغییر شکل‌ها استفاده شد. مشکل بزرگ در این امر پیش بینی محل شمع‌ها بود که با اجرای دو شمع در طرفین دیوار با توالی زمانی و سپس اتصال آنها بوسیله Pile cap مسئله مرتفع شد.

زبانه های مهار دیوار قنبری موجود باید بصورت یک در میان و با ایجاد حفره V شکل اجرا گردد.



با توجه به طرح توسعه ساختمان لازم بود زیرزمینی در کنار این بخش اجرا شود که این امر فرصتی ایده آل را برای پایداری دیوارهای غربی ساختمان فراهم کرد. این بخش از مجموعه به نظر می رسید که دیوار محوطه بوده و در دوره ای از حیات ساختمان با افزودن سقف، تغییر کاربری یافته است. زیرزمین L شکل جدید در واقع ضمن تامین ایستایی لازم برای دیوار غربی، شالوده ای مناسب برای ساختمان سرایداری گردید. یکی از پیچیده ترین مشکلات طراحی، مربوط به طراحی پله ای بود که از ضلع غربی زیرزمین آغاز و به گالری اصلی متصل می شد. این پله با فرم خاص و پیچیده خود بدون هیچ تکیه گاه میانی، به طول حدود ۱۲ متر و بصورت دال بتنی درجاریز به ضخامت ۱۴۰ میلیمتر و تیرهای ساپورت طولی به ابعاد ۳۴۰×۱۷۰ میلیمتر طراحی شد. تغییر مکان های درازمدت آن و اثرات عمودی لرزه ای و نشست های نامتقارن در فرآیند پیچیده طراحی آن در نظر گرفته شد. این پله همچون مجسمه ای خوش تراش توجه همه بینندگان را به خود جلب می کند.



دیagram تغییر شکل دراز مدت دال پله

با توجه به مشکلات اقتصادی در آن سال در ادامه طرح بهسازی لرزه‌ای در پارت‌های D و C۲ با تغییر کانسپت اولیه سازه به سیستم دیوارهای بتنی برشی و قفل کردن دیوارهای آجری موجود با آن و اجرای دال بتنی مقاوم سازی به انجام رسید. با این تصمیم صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه مقاوم‌سازی این بخش بوجود آمد. اگر چه کار انتقال بار کلاه‌های سقف به این سیستم با پیچیدگی‌هایی روبرو شد، طراحی ویژه اتصالات این امر نیز جامع عمل پوشید.

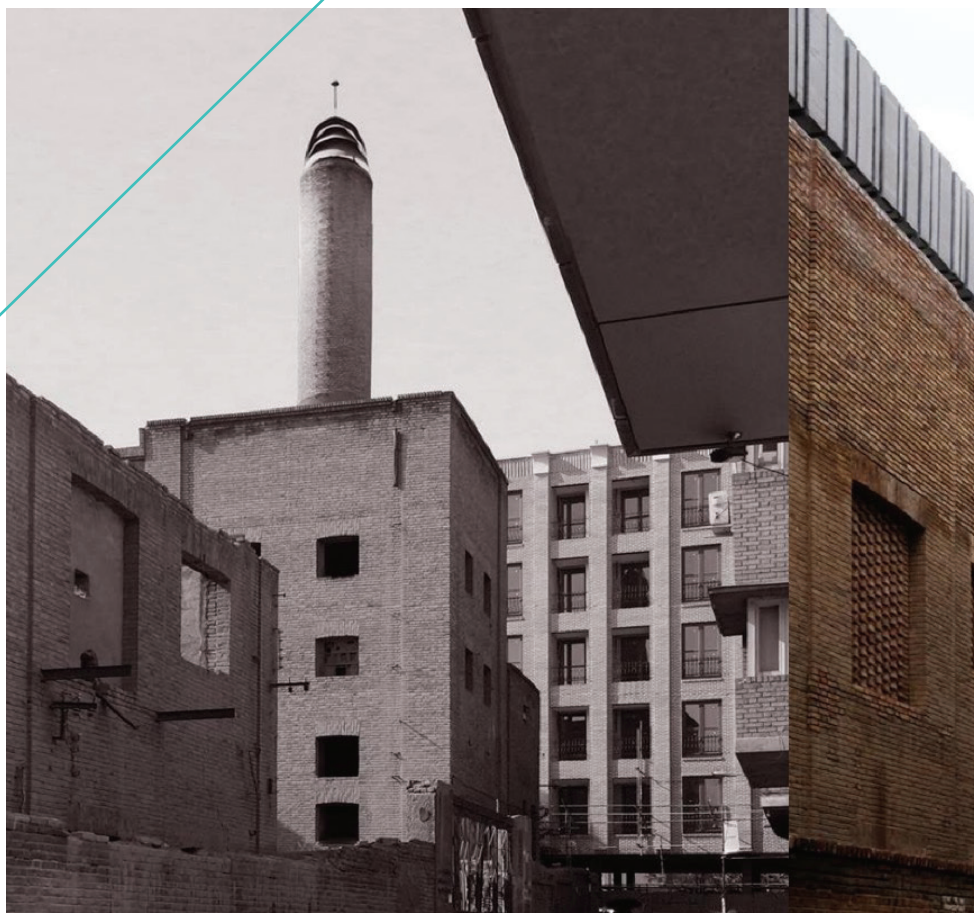
ساختمان سرایداری و مخزن که بر روی بخش جنوبی زیرزمین‌ها واقع شده بود ابتدا با سیستم Rammed Earth طراحی شد اما در ادامه عملیات اجرایی و با توجه به محدودیت‌های سایت سیستم به دیوار بتنی باربر تغییر یافت و با توجه به تکنیک ساخت آن فولادگذاری

ویژه جهت حفظ توان برشی سیستم در زلزله پیش‌بینی گردید. فرم کپسولی این بخش، به انتقال صحیح بارها به شالوده کمک کرد اما وجود برخی بازشوها در بدنه سیستم باربر، ارزیابی دقیق مقاومت سیستم با پیچیدگی‌های بسیار همراه بود.

در نهایت، بازسازی یک کارخانه قدیمی به منظور تبدیل آن به یک فضای کاربردی و فرهنگی نه تنها نیازمند رعایت اصول فنی و ساختاری دقیق است، بلکه باید به شیوه‌ای انجام شود که ارزش‌های تاریخی بنا حفظ شود و در عین حال امکانات مدرن و عملکردی برای استفاده‌های امروزی فراهم گردد. استفاده از روش‌های نوین در تعمیر و تقویت سازه‌ها، مانند تقویت بتن، بازسازی سیستم‌های تأسیساتی و بهره‌برداری از انرژی‌های تجدیدپذیر، می‌تواند به حفظ کارایی و پایداری بنا کمک کند. علاوه بر



این، توجه به طراحی داخلی و فضای باز برای استفاده‌های عمومی، مانند نمایشگاه‌ها و رویدادهای فرهنگی، می‌تواند باعث ارتقای تجربه اجتماعی و فرهنگی در این مکان‌ها شود. بازسازی چنین فضاهایی نه تنها به حفظ هویت تاریخی شهر کمک می‌کند، بلکه با ایجاد فضایی مولد و جذاب، به رونق اقتصادی و فرهنگی منطقه نیز می‌افزاید.



یک

- پازل حرکت | مهندس آرین بهمنش

روایتی از رفتارشناسی جابه‌جایی انسان با چاشنی واقعیت مجازی، یادگیری ماشین

سیگنال‌های مغزی

- پایش سلامت سازه با بنیایی ماشین | دکتر مریم بیطرف

تکنولوژی نوین برای سازه‌های هوشمند

کی نیوڈ

پازل حرکت

روایتی از رفتارشناسی
جابه جایی انسان با چاشنی
واقعیت مجازی، یادگیری ماشین
و
سیگنال های مغزی

مهندس آرین بهمنش

تصور کنید در میان یک شهر شلوغ ایستاده‌اید. خیابان‌ها پر از مردم در حرکت‌اند، هرکدام با مسیری منحصر به خود. برخی با قدم‌های سریع به مقصدی مشخص می‌رسند و برخی دیگر بی‌هدف پرسه می‌زنند. پشت این رفت‌وآمدها چه داستانی نهفته است؟ چه چیزی ما را به حرکت وامی‌دارد؟ آیا تنها مقصد مهم است یا راهی که انتخاب می‌کنیم؟

این مقاله، سفری است به عمق ذهن و بدن انسان، جایی که حرکت نه صرفاً یک فعالیت فیزیکی، بلکه پازلی از تصمیم‌ها، احساسات و تعاملات است. با بهره‌گیری از واقعیت مجازی، ما محیط‌های تازه‌ای خلق می‌کنیم تا رفتار جابه‌جایی را بهتر بشناسیم. یادگیری ماشین، الگوهایی از این رفتارها را آشکار می‌کند که پیش‌تر در پرده‌ای از ابهام بودند؛ و سیگنال‌های مغزی به ما نشان می‌دهند که چگونه تصمیم‌گیری و حرکت از درون شکل می‌گیرند.

در این روایت میان‌رشته‌ای، هر ابزار، همچون قطعه‌ای از یک پازل، کنار دیگری قرار می‌گیرد تا تصویری شفاف‌تر از رفتار جابه‌جایی انسانی ترسیم شود. نتیجه‌ی این تلاش‌ها نه تنها درک بهتر رفتارهای ما، بلکه افق‌هایی تازه برای طراحی شهرها و سیستم‌های حمل‌ونقل آینده است؛ جهانی «آبادتر» که در آن حرکت، هموارتر، هوشمندتر و انسانی‌تر خواهد بود.

پیشگفتار

جهانی را تصور کنید که هر حرکت، هر توقف و هر تصمیم، قطعه‌ای از پازلی بزرگ است؛ پازلی که نقشه‌ای پیچیده از رفتار انسان‌ها در محیط‌های شهری می‌سازد. مهندسی حمل‌ونقل، به عنوان یکی از شاخه‌های مهندسی عمران، در نقطه‌ای قرار دارد که مهندسی، انسان‌شناسی و فناوری‌های پیشرفته به هم می‌رسند تا رازهای این پازل را کشف کنند. رفتارشناسی حمل‌ونقل، به عنوان یکی از جذاب‌ترین شاخه‌های این مطالعات، بررسی می‌کند که چرا انسان‌ها یک مقصد، یک مسیر و یا یک وسیله‌نقلیه را انتخاب می‌کنند. این دانش به ماکمک می‌کند تا نه تنها الگوهای رفتاری، بلکه انگیزه‌ها و عوامل پنهان پشت آن‌ها را کشف کنیم. در این مسیر، فناوری همیشه همراهی کلیدی بوده است؛ از ابزارهای سنتی تحلیل داده گرفته تا ابزارهای پیشرفته‌ای که امروزه امکان شبیه‌سازی و تحلیل دقیق‌تر را فراهم می‌کنند.

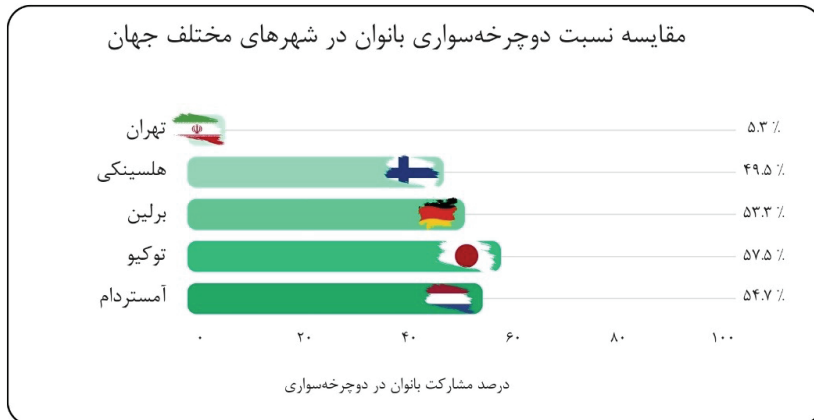
واقعیت مجازی به عنوان یکی از نوآورانه‌ترین رویکردها، افق‌های تازه‌ای را برای مطالعات رفتارشناسی در حمل‌ونقل گشوده است. این فناوری با ایجاد محیط‌های شبیه‌سازی شده و کنترل شده، پژوهشگران را قادر می‌سازد تا رفتار افراد را در سناریوهایی نزدیک به واقعیت بررسی کنند. در دانشگاه تهران، آزمایشگاه مطالعات گرافیکی مهندسی عمران (CGC Lab) به سرپرستی دکتر نوید خادمی، با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته واقعیت مجازی، پیشرو در انجام پژوهش‌هایی همگام با آخرین دستاوردهای جهانی است.

در ادامه، با یکی از پژوهش‌های این آزمایشگاه آشنا خواهیم شد؛ پژوهشی که با استفاده از فناوری‌های واقعیت مجازی، یادگیری ماشین و تحلیل سیگنال‌های مغزی، گامی نوین در شناخت رفتار انسان‌ها در سیستم‌های حمل‌ونقل برداشته است.

چرایی و چگونگی دوچرخه‌سواری بانوان در تهران

در سال‌های اخیر، دوچرخه‌سواری به عنوان یکی از شیوه‌های فعال ترابری، نقش برجسته‌ای در کاهش ترافیک شهری و ارتقای سلامت عمومی ایفا کرده است. در بسیاری از کلان‌شهرها، توسعه زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری، مانند مسیرهای ویژه و سامانه‌های اشتراک دوچرخه، به منظور ترویج این شیوه پاک و پایدار حمل‌ونقل در دستور کار قرار گرفته است. با این حال، بررسی‌ها نشان می‌دهد که مشارکت بانوان در این حوزه، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، همچنان پایین است. درک امنیت شخصی هنگام استفاده از دوچرخه، به عنوان یکی از موانع اصلی مشارکت بانوان در این فعالیت، اهمیت بسیاری دارد.

تهران، به عنوان بزرگ‌ترین کلان‌شهر غرب آسیا، با چالش‌های جدی در حوزه ترافیک و محیط‌زیست مواجه است. با وجود اقداماتی نظیر احداث ۲۶۰ کیلومتر مسیر دوچرخه‌سواری و راه‌اندازی سامانه اشتراک دوچرخه، آمارها نشان می‌دهد که سهم دوچرخه‌سواری در حمل‌ونقل شهری تنها حدود ۲ درصد است. از این میان، سهم بانوان تنها ۵٫۳ درصد بوده که در مقایسه با پایتخت‌هایی نظیر آمستردام (۵۴٫۷ درصد) یا توکیو (۵۷٫۵ درصد)، بسیار پایین‌تر است. این تفاوت چشمگیر، نشان‌دهنده اهمیت پرداختن به عواملی است که بر ادراک امنیت بانوان دوچرخه‌سوار تأثیر می‌گذارد.



شکل ۱. مقایسه نسبت دوچرخه‌سواری بانوان در شهرهای مختلف جهان

مطالعات پیشین تأکید دارند که نگرانی‌های مرتبط با امنیت شخصی، آزارهای خیابانی و شرایط محیطی، تأثیر قابل توجهی بر انتخاب بانوان برای استفاده از دوچرخه دارند. در بسیاری از موارد، این نگرانی‌ها سبب می‌شود که دوچرخه‌سواری به عنوان یک گزینه قابل اعتماد کنار گذاشته شود. این مسئله نه تنها مشارکت بانوان در دوچرخه‌سواری را کاهش می‌دهد، بلکه مانعی برای تحقق برابری جنسیتی در سیستم‌های ترابری شهری نیز ایجاد می‌کند.

یکی نبود: پازل حرکت

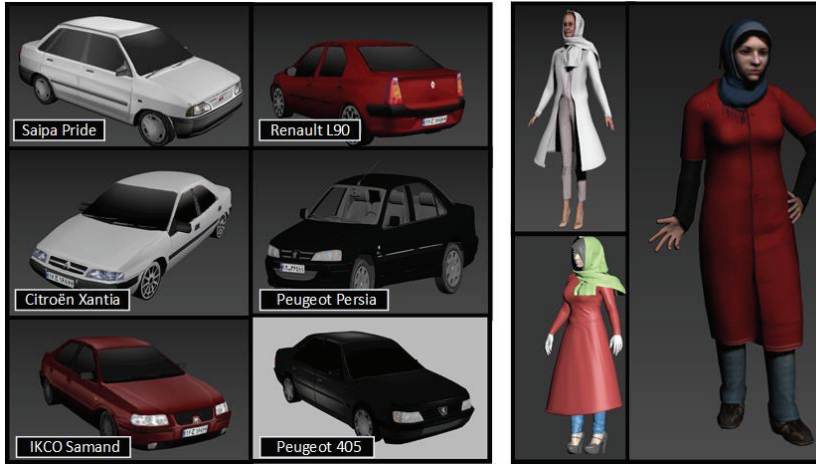
پژوهش حاضر با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته مانند واقعیت مجازی و الکتروانسفالوگرافی (EEG)، تلاشی است برای درک عمیق‌تر این عوامل. این روش‌ها امکان بررسی واکنش‌های فیزیولوژیک و روانی بانوان در سناریوهای شبیه‌سازی شده شهری را فراهم می‌کنند و دیدگاه‌های جدیدی برای بهبود امنیت دوچرخه‌سواری ارائه می‌دهند. هدف نهایی این پژوهش، فراهم کردن مبنایی علمی برای طراحی محیط‌های شهری امن‌تر و ارتقای مشارکت بانوان در دوچرخه‌سواری است.

وقتی فناوری وارد می‌شود؛ شبیه‌سازی واقعیت و تحلیل سیگنال‌های مغزی

تیم آزمایشگاه CGC دانشگاه تهران، با طراحی یک محیط واقعیت مجازی تلاش کرده است تا تأثیر عوامل مختلف بر ادراک امنیت بانوان در هنگام دوچرخه‌سواری را بررسی کند. این محیط به‌گونه‌ای ساخته شد که علاوه بر در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر ادراک امنیت، شبیه‌سازی مناسبی از محیط شهری تهران ارائه دهد. شبیه‌سازی شامل عناصری مانند خیابان‌ها، تابلوهای فارسی، ساختمان‌های ایرانی و خودروها و عابران با پوششی مشابه افراد واقعی در ایران بود. در شکل‌های ۲ و ۳، تصاویری از یکی از شرکت‌کنندگان در حال اجرای آزمایش با استفاده از تجهیزات آزمایشگاه و نمونه‌هایی از محیط شبیه‌سازی شده به نمایش درآمده است.



شکل ۲: یک شرکت‌کننده در حین انجام آزمایش



شکل ۳. عناصر بومی سازی شده در محیط واقعیت مجازی

عواملی که در این پژوهش برای بررسی تأثیر آن‌ها بر ادراک امنیت بانوان در نظر گرفته شدند، شامل موانع، شواهد بی‌نظمی در مسیر (مانند خرابی، زباله و ساختمان‌های آسیب‌دیده)، روشنایی، شلوغی، و حضور یا عدم حضور پلیس بودند. شکل ۴ نمونه‌ای از این عوامل را نمایش می‌دهد.



شکل ۴. عوامل شبیه‌سازی شده ادراک امنیت

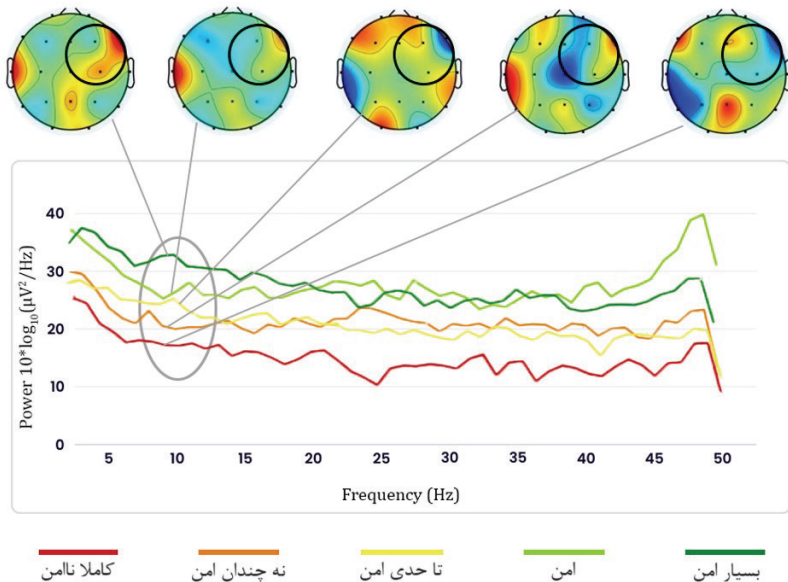
برای جمع‌آوری داده‌های مرتبط با واکنش‌های شرکت‌کنندگان، از سیگنال‌های مغزی ثبت شده توسط دستگاه EEG استفاده شد. این سیگنال‌ها پس از انجام فرآیندهای پاک‌سازی و پیش‌پردازش داده‌ها، برای ساخت یک مدل یادگیری ماشین به کار گرفته شدند. مدل یادگیری ماشین طراحی شده به ما این امکان را داد تا سطوح مختلف ادراک امنیت بانوان را بر اساس عوامل مؤثر تعریف شده در آزمایش، کلاسه‌بندی کنیم و تحلیل‌های دقیق‌تری ارائه دهیم.

/یکی نبود: پازل حرکت

چه چیزی امنیت را برای بانوان دوچرخه‌سوار تعریف می‌کند؟

برای تحلیل داده‌ها، از چهار الگوریتم کلاسه‌بندی یادگیری ماشین شامل جنگل تصادفی (RF)، ماشین بردار پشتیبان (SVM)، رگرسیون لجستیک (LR)، و پرسپترون چندلایه (MLP) استفاده شد. نتایج نشان داد که الگوریتم ماشین بردار پشتیبان با دقت ۷۴ درصدی، بهترین عملکرد را در کلاسه‌بندی عوامل محیطی و نظارتی مرتبط با احساس امنیت بانوان دوچرخه‌سوار داشته است.

این کلاسه‌بندی، سطوح ادراک امنیت را به پنج سطح شامل «کاملاً ناامن» تا «بسیار امن» تقسیم‌بندی کرد. تحلیل نتایج نشان داد که میان فعالیت مغزی شرکت‌کنندگان و سطح ادراک امنیت همبستگی مثبتی وجود دارد؛ به عبارت دیگر، با افزایش سطح ادراک امنیت، میزان فعالیت مغزی نیز افزایش می‌یابد. شکل ۵ تحلیل اثر شدت درک امنیت بر سیگنال‌های مغزی را نشان می‌دهد.



شکل ۵. تحلیل اثر شدت درک امنیت بر سیگنال‌های مغزی

در نهایت، الگوریتم SelectKBest برای ارزیابی اثر نسبی عوامل محیطی و نظارتی بر ادراک امنیت دوچرخه‌سواران خانم بر اساس کلاسه‌بندی انجام‌شده بر روی سیگنال‌های مغزی شرکت‌کنندگان استفاده شد. با استفاده از این الگوریتم مشخص شد که برخی از عوامل محیطی، مانند موانع و شواهد بی‌نظمی، بیشترین احساس ناامنی را برای بانوان دوچرخه‌سوار ایجاد می‌کنند.

بررسی این نتایج می‌تواند اطلاعات ارزشمندی را در اختیار مدیران، تصمیم‌گیران، و برنامه‌ریزان قرار دهد تا درک بهتری از چالش‌های امنیتی دوچرخه‌سواران، به‌ویژه بانوان، داشته باشند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، می‌توان اقداماتی را برای بهبود شرایط فعلی انجام داد و مسیرهای دوچرخه‌سواری ایمن‌تر و بهینه‌تری طراحی کرد تا شهروندان بیشتری به استفاده از دوچرخه به‌عنوان یک شیوه حمل‌ونقل پاک و فعال ترغیب شوند.

پیشنهادهایی برای ارتقای امنیت دوچرخه‌سواری بانوان

این پژوهش با استفاده از فناوری واقعیت مجازی و تحلیل سیگنال‌های مغزی، به بررسی عوامل مؤثر بر احساس امنیت بانوان دوچرخه‌سوار پرداخت. یافته‌های این مطالعه نه تنها تأثیر عوامل محیطی مانند روشنایی، شلوغی و نظارت را بر ادراک امنیت نشان داد، بلکه با بهره‌گیری از مدل‌های یادگیری ماشین، امکان کلاسه‌بندی دقیق‌تر این احساسات فراهم شد. این نتایج می‌تواند به سیاست‌گذاران شهری کمک کند تا با شناخت بهتر چالش‌ها و نیازهای امنیتی بانوان دوچرخه‌سوار، زیرساخت‌های ایمن‌تر و کارآمدتری ایجاد کنند. پیشنهاد می‌شود که در برنامه‌ریزی‌های آتی برای مسیرهای دوچرخه‌سواری، به موارد زیر توجه شود:

۱- **افزایش نظارت و کاهش بی‌نظمی‌ها:** بهبود نظارت رسمی و حذف عوامل بی‌نظمی در مسیرها، مانند زباله و خرابی، می‌تواند تأثیر قابل توجهی در افزایش احساس امنیت داشته باشد.

۲- **بهبود روشنایی مسیرها:** ارتقای روشنایی خیابان‌ها و مسیرهای دوچرخه‌سواری، به‌ویژه در مناطق کم‌نور، از جمله اقداماتی است که امنیت را افزایش می‌دهد.

۳- **طراحی محیط‌های دوستدار دوچرخه‌سوار:** استفاده از شبیه‌سازی‌های پیشرفته مانند این پژوهش در طراحی مسیرها، برای تضمین تطابق محیط با نیازهای روان‌شناختی و ایمنی کاربران، ضروری به نظر می‌رسد.

در نهایت، این پژوهش امکان استفاده از سیگنال‌های مغزی به‌عنوان یک ابزار نوین برای ارزیابی ادراک امنیت را مطرح می‌کند. با توسعه این روش‌ها، می‌توان سیستم‌های هوشمندتری برای پایش امنیت در فضاهای شهری طراحی کرد. گسترش این تحقیقات در محیط‌های واقعی و با مشارکت گروه‌های متنوع می‌تواند به شناسایی دقیق‌تر و جامع‌تر نیازهای دوچرخه‌سواران منجر شود.

پایش سلامت سازه بآیینای ماشین

تکنولوژی نوین برای سازه‌های هوشمند

دکتر مریم بیطرف

هر سازه داستانی دارد؛ دیوارهایی که ضربان سال‌ها را به دوش می‌کشند، ستون‌هایی که وزن زمان را تحمل می‌کنند، و سقف‌هایی که زیر بار حوادث خم نمی‌شوند. اما آیا سازه‌ها می‌توانند با ما سخن بگویند؟ اگر چشم‌هایی برای دیدن مشکلات و گوش‌هایی برای شنیدن زمزمه‌های آسیب داشتند، چه می‌گفتند؟

در دنیایی که فناوری هر روز مرزهای جدیدی را در می‌نوردد، بینایی ماشین به سازه‌ها قدرتی تازه بخشیده است؛ چشمانی که ترک‌های کوچک را می‌بینند، تغییر شکل‌ها را ردیابی می‌کنند و پیش از آنکه حادثه‌ای رخ دهد، هشدار می‌دهند. این مقاله، روایتی است از سازه‌هایی که یاد می‌گیرند سخن بگویند و از سلامت خود دفاع کنند.

با ترکیب هنر، علم و تکنولوژی، پایش سلامت سازه به سفری هوشمندانه تبدیل شده است؛ سفری که در آن بینایی ماشین، همچون دیدبان هوشمندی، ما را در درک و مدیریت بهتر شهرهایمان یاری می‌دهد. اینجا دیگر سازه‌ها تنها بتنی بی‌جان نیستند؛ آن‌ها همراهان ما در آینده‌ای «آباد» هستند که هوشمندی و ایمنی، پایه‌های اصلی آن را تشکیل می‌دهند.

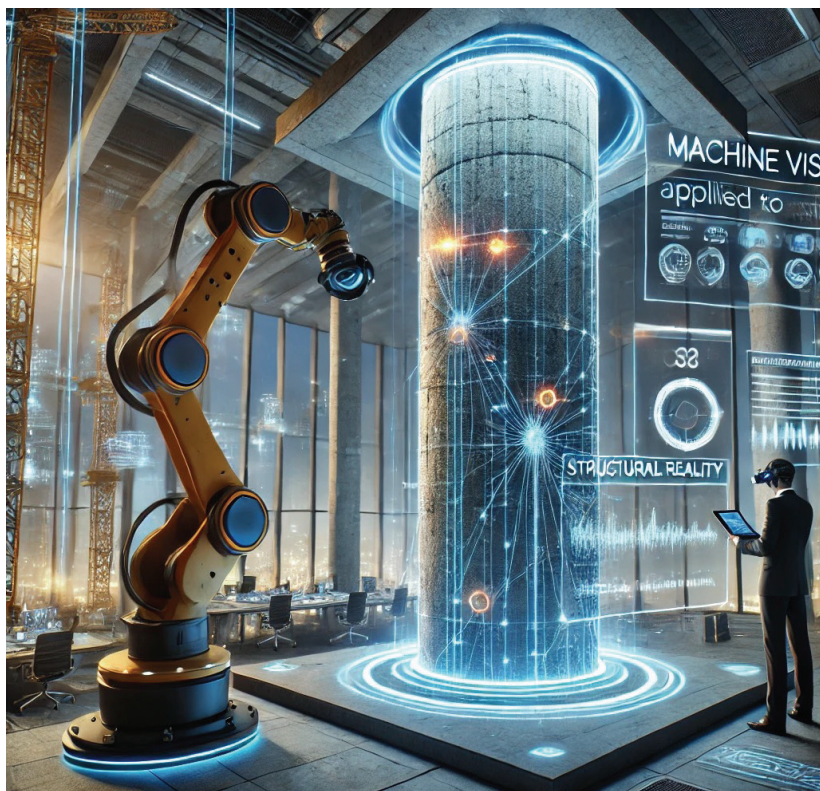
/یکی نبود: پایش سلامت سازه با بینایی ماشین

چکیده

تصور کنید که با یک دوربین ساده بتوانید وضعیت سلامت یک پل یا ساختمان را بدون نیاز به تجهیزات گران قیمت و پیچیده بررسی کنید. پایش سلامت سازه (Structural Health Monitoring - SHM) با استفاده از بینایی ماشین این امکان را فراهم کرده است. در این روش، دوربین‌ها و الگوریتم‌های هوشمند پردازش تصویر جایگزین حسگرهای سنتی شده و فرایند نظارت بر سازه‌ها را سریع‌تر، ارزان‌تر و دقیق‌تر می‌کنند. این مقاله، به زبانی ساده، این تکنولوژی نوین را بررسی کرده و مثال‌هایی از کاربردهای واقعی آن را ارائه می‌دهد.

۱- چرا بینایی ماشین برای سازه‌ها؟

سازه‌ها مانند بدن انسان نیاز به مراقبت دارند! همان‌طور که علائم بیماری در بدن ما نشان‌دهنده مشکلات داخلی هستند، ترک‌ها، ارتعاشات غیرعادی یا فرسایش در سازه‌ها نیز به ما می‌گویند که زمان تعمیر یا بررسی دقیق‌تر فرا



رسیده است. در روش‌های قدیمی پایش سلامت سازه، از حسگرهای متعددی مانند شتاب‌سنج و کرنش‌سنج استفاده می‌شد که نصب آن‌ها هزینه‌بر و زمان‌بر بود. حالا تصور کنید به جای این حسگرها، تنها با یک دوربین بتوانید تمام این اطلاعات را دریافت کنید. بینایی ماشین دقیقاً همین کار را انجام می‌دهد: دوربین‌ها تصاویر و ویدیوها را ثبت می‌کنند و با کمک الگوریتم‌های هوشمند، اطلاعات موردنیاز از این داده‌ها استخراج می‌شود.

۲- چرا این روش برای دانشجویان و پژوهشگران جذاب است؟

- آینده‌نگری و تکنولوژی روز: بینایی ماشین به عنوان یکی از فناوری‌های پیشرفته‌ای شناخته می‌شود که در سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. یادگیری این روش به دانشجویان فرصتی برای آشنایی با یکی از جذاب‌ترین و نوآورانه‌ترین حوزه‌های مهندسی سازه و هوش مصنوعی می‌دهد.

- سادگی در اجرا: در صورتی که با دوربین‌ها و نرم‌افزارهایی مانند MATLAB یا Python آشنا باشید، می‌توانید به راحتی اولین پروژه پایش سلامت سازه (SHM) خود را شروع کنید.

- پتانسیل کسب درآمد و اشتغال: این فناوری در پروژه‌های عمرانی و صنعتی کاربردهای فراوانی دارد و تسلط بر آن می‌تواند فرصت‌های شغلی زیادی برای متخصصان ایجاد کند.

۳- مزایای استفاده از بینایی ماشین در SHM

- هزینه کمتر: حسگرهای سنتی بسیار گران هستند، در حالی که دوربین‌ها و ابزارهای پردازش تصویر با هزینه‌ای کمتر همان کار را انجام می‌دهند.

- نصب آسان: به جای نصب ده‌ها حسگر در نقاط مختلف، تنها با قرار دادن دوربین در محل موردنظر، می‌توان همه چیز را هم‌زمان تحت نظر گرفت.

- داده‌های متنوع: با یک دوربین می‌توان هم ارتعاشات سازه را اندازه‌گیری کرد، هم ترک‌های سطحی را شناسایی کرد، و هم وضعیت کلی سازه را تحلیل نمود.

- پایش از راه دور: تصور کنید با تصاویر و ویدئوهایی که از یک سازه دریافت می‌کنید، در هر نقطه از دنیا بتوانید آن را بررسی کنید. این ویژگی به‌ویژه برای سازه‌هایی در مناطق دورافتاده یا خطرناک بسیار مفید است.

/یکی نبود: پایش سلامت سازه با بینایی ماشین

۴- مثال‌های کاربردی

- تشخیص ترک در پل‌ها

با استفاده از دوربین‌هایی با وضوح بالا و الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توان ترک‌های ریز روی سطح پل‌ها را شناسایی کرد.

- تحلیل ارتعاشات پل‌های معلق

پل‌های معلق هنگام عبور خودروها یا بادهای شدید ارتعاشاتی دارند که باید بررسی شوند. با استفاده از ویدئوهایی که از این ارتعاشات ثبت می‌شود و الگوریتم‌هایی مانند Optical Flow، می‌توان بدون نصب هیچ حسگری، این ارتعاشات را تحلیل کرد.

- بررسی توربین‌های بادی

توربین‌های بادی معمولاً در مکان‌های دورافتاده نصب می‌شوند و پایش آن‌ها دشوار است. با استفاده از پهپادهای مجهز به دوربین، می‌توان ترک‌ها و فرسایش‌های تیغه‌های توربین را بدون توقف عملکرد توربین بررسی کرد.



۵- چالش‌ها و راه‌حل‌ها

- نور کم یا شرایط نوری نامناسب

تغییرات سریع نور یا کمبود آن می‌تواند دقت تصاویر را کاهش دهد. با استفاده از دوربین‌های حساس به نور یا منابع نور مصنوعی می‌توان این مشکل را برطرف کرد.

- حجم بالای داده‌ها

ویدیوهای طولانی حجم زیادی از داده‌ها تولید می‌کنند که پردازش آن‌ها زمان‌بر است. استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای تحلیل خودکار داده‌ها می‌تواند راه‌حلی برای این چالش باشد.

- شرایط محیطی سخت

باد یا لرزش‌های محیطی ممکن است بر کیفیت داده‌ها تأثیر بگذارد. استفاده از تجهیزات تثبیت‌کننده یا نرم‌افزارهای حذف نویز می‌تواند راه‌حلی برای این مشکل باشد.

۶- نتیجه‌گیری

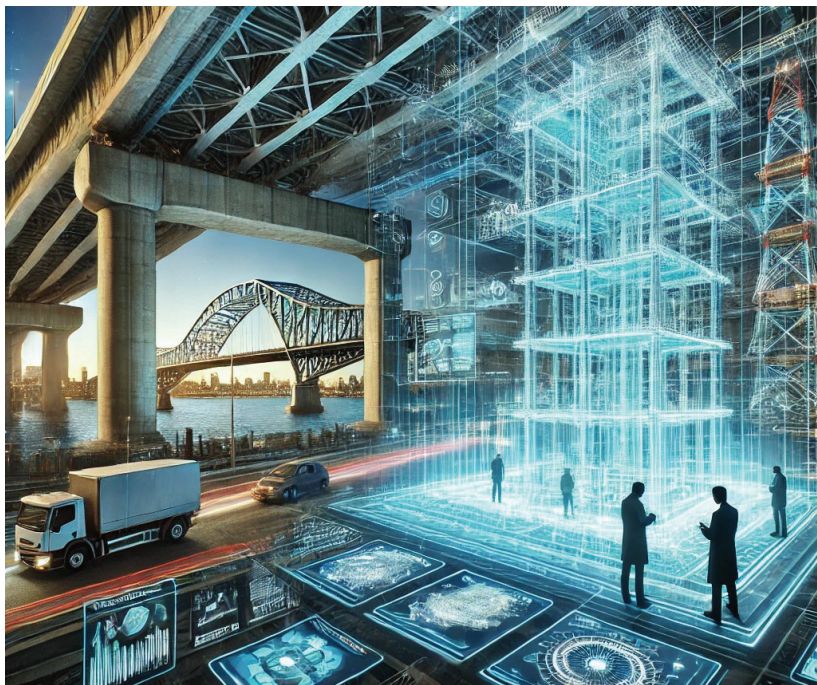
بنیایی ماشین و پایش سلامت سازه ترکیبی از مهندسی سازه، هوش مصنوعی و پردازش تصویر است که شما را به دنیایی از ایده‌ها و فرصت‌ها می‌برد. این فناوری، با کاهش هزینه‌ها، دقت بالا و امکان پایش از راه دور، جایگزین مناسبی برای روش‌های سنتی است. مثال‌هایی از تشخیص ترک در پل‌ها، تحلیل ارتعاشات و بررسی توربین‌های بادی نشان می‌دهد که این روش چقدر کاربردی و کارآمد است.

با ترکیب برنامه‌نویسی و استفاده از دوربین، می‌توانید پروژه‌های خلاقانه‌ای بسازید. شرکت‌های بسیاری به دنبال متخصصانی هستند که بتوانند از تکنولوژی‌های جدید برای نظارت و نگهداری سازه‌ها استفاده کنند. اگر به ایده‌های نو علاقه‌مندید، می‌توانید استارت‌آپی در این زمینه راه‌اندازی کنید و خدمات نوآورانه‌ای ارائه دهید.

اگر به ترکیب مهندسی سازه با هوش مصنوعی و تکنولوژی‌های پیشرفته علاقه دارید، این حوزه بهترین انتخاب برای شروع است. همین حالا شروع کنید و پروژه‌ای کوچک بسازید تا دنیای بی‌پایان این فناوری را کشف کنید!

برای آشنایی بیشتر یا این حوزه می توانید مقالات زیر را بخوانید:

- Feng, Dongming, and Maria Q. Feng. "Computer vision for SHM of civil infrastructure: From dynamic response measurement to damage detection—A review." *Engineering Structures* 156 (2018): 105–117.
- Dong, Chuan-Zhi, and F. Necati Catbas. "A review of computer vision-based structural health monitoring at local and global levels." *Structural Health Monitoring* 20, no. 2 (2021): 692–743.
- Zhuang, Yizhou, Weimin Chen, Tao Jin, Bin Chen, He Zhang, and Wen Zhang. "A review of computer vision-based structural deformation monitoring in field environments." *Sensors* 22, no. 10 (2022): 3789.
- Spencer Jr, Billie F., Vedhus Hoskere, and Yasutaka Narazaki. "Advances in computer vision-based civil infrastructure inspection and monitoring." *Engineering* 5, no. 2 (2019): 199–222.
- Ozer, Ekin, and Rolands Kromanis. "Smartphone Prospects in Bridge Structural Health Monitoring, a Literature Review." *Sensors* 24, no. 11 (2024): 3287.



نق

- نقش تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه در اهداف توسعه پایدار
- نقش هوش مصنوعی در مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی

طه نظر

نقطه نظر

در این بخش از نشریه، می‌خواهیم به دنیای دانشجویان عمران نگاه کنیم؛ دنیایی پر از پرسش، دیدگاه‌های متنوع و درک‌های گوناگون از موضوع‌هایی که گاه پیچیده و گاه چالش‌برانگیز به نظر می‌آیند. دانشجویان این رشته نه تنها از جنبه‌های فنی و علمی مهارت دارند، بلکه در مواجهه با موضوع‌های گوناگون از ابعاد مختلف به تحلیل و واکاوی می‌پردازند. برای این که بیشتر با نگرش‌ها و افکار آنها آشنا شویم، از آن‌ها درباره موارد مختلف در زمینه‌های عمرانی نظر خواستیم. پس از آن، استاد نیز دیدگاه خود را در این زمینه‌ها مطرح کرد. این نقطه‌نظرها فرصتی است تا تفاوت‌ها و شباهت‌های نگرش‌ها در مسیر آموزش و یادگیری برجسته شود.

در این نسخه، به سراغ مواردی به روزتر و پیشرو در عمران رفته‌ایم. سعی کردیم تا حد امکان، نظرهای مشابه را یکی کنیم و یک نظر را به نمایندگی انتخاب کنیم.

(از دکتر آلا ترابیان و دکتر وحید فقیهی بابت همکاری‌شان در این نسخه از نشریه متشکریم)

تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه چه نقشی در تحقق اهداف توسعه پایدار دارد؟

(دانشجویان کلاس های خانم دکتر ترابیان)

👤 قبل از جواب دادن به سؤال، باید اول بدونیم منظورمون از توسعه پایدار چیه؟ وقتی می‌گیم توسعه پایدار، یعنی سازه‌ای که مد نظر داریم، باید تو راستای اهداف زیست‌محیطی و اجتماعی باشه. حفاظت از محیط زیست، افزایش سلامت و رفاه ساکنین، و کاهش هزینه‌های چرخه عمر ساختمان از جمله هدفایی هستن که برای رسیدن به ساخت‌وساز پایدار باید بهشون توجه کنیم. مثلاً چطوری ساختمونمون رو جوری تقویت کنیم که عمر مفیدش بیشتر بشه و مجبور نشیم بعداً تخریبش کنیم و دوباره از مصالح استفاده کنیم. اگه توی مقاومت اعضای سازه دچار مشکل بشیم، می‌تونیم با استفاده از الیاف FRP مقاومت و سختی اعضا رو بالا ببریم. همین بالا بردن عمر مفید ساختمان، خودش به‌طور خودکار کمک می‌کنه نخاله ساختمونی کمتری تولید کنیم (چون دنبال اینیم که ساختمون تخریب نشه و باعث تولید زباله نشه). همین استفاده از الیاف FRP باعث می‌شه تولید مصالح جدید (برای جایگزینی عضو ضعیف‌شده) کمتر بشه، که این موضوع خودش باعث کاهش تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شه.

👤 تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه نقش مهمی در تحقق اهداف توسعه پایدار دارد. این روش به افزایش عمر مفید سازه‌ها کمک می‌کنه، که این امر باعث کاهش نیاز به ساخت‌وسازهای جدید و در نتیجه کاهش مصرف منابع طبیعی می‌شود. با تقویت سازه‌های موجود، نیاز به استفاده از مواد ساختمانی جدید کاهش می‌یابد، که این خود منجر به کاهش تولید زباله و مصرف انرژی می‌شود. تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه همچنین می‌تواند باعث افزایش ایمنی و مقاومت سازه‌ها در برابر بلایای طبیعی مانند زلزله و سیل شود، که این امر به حفظ جان انسان‌ها و کاهش خسارات مالی کمک می‌کنه. این روش‌ها می‌توانند به بهره‌وری انرژی نیز کمک کنند، زیرا سازه‌های تقویت‌شده می‌توانند عملکرد بهتری در بهره‌برداری از انرژی داشته باشند. در نتیجه، تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه یک راه‌حل مؤثر و پایدار برای افزایش عمر و کارایی سازه‌هاست که می‌تواند به‌طور مستقیم و غیرمستقیم به تحقق اهداف توسعه پایدار کمک کند.

👤 تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه، مانند استفاده از کامپوزیت‌های FRP یا ژاکت‌های فلزی، نقش مهمی در تحقق اهداف توسعه پایدار دارد. این روش‌ها با افزایش دوام و عمر مفید سازه‌ها، از تخریب و ساخت مجدد جلوگیری کرده و مصرف منابع طبیعی مانند سیمان و فولاد را کاهش می‌دهند. همچنین با کاهش نیاز به تولید مواد جدید، انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با تولید مصالح ساختمان کاهش می‌یابد. مدیریت بهتر پسماندهای ساختمانی از دیگر

مزایای این روش است، چرا که تقویت سازه‌ها به جای تخریب، حجم زباله‌های تولیدشده را کم می‌کند. تقویت سازه‌ها ایمنی و مقاومت در برابر بلایای طبیعی را افزایش داده، سرمایه‌گذاری‌های موجود را حفظ و هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد. در مجموع، تقویت خارجی سازه‌ها با کاهش مصرف منابع، حفاظت از محیط زیست و ارتقای ایمنی، به طور مستقیم و غیرمستقیم به اهداف توسعه پایدار کمک می‌کند.

👤 در بُعد اجتماعی، تقویت سازه‌ها ایمنی کاربران را افزایش داده، خطر فروپاشی را کاهش می‌دهد و امکان حفظ بناهای تاریخی یا سازه‌های حیاتی را فراهم می‌سازد. این اقدامات با کاهش اثرات زیست‌محیطی، بهبود اقتصاد و تضمین رفاه جامعه، گامی مؤثر در جهت توسعه پایدار به شمار می‌آید.

👤 تقویت خارجی سازه‌های بتن‌آرمه باعث افزایش عمر مفید سازه شده و مصرف مصالح جدید را کاهش می‌دهد. در واقع، این روش باعث می‌شود که دیگر نیازی به تخریب و بازسازی نباشد. در نتیجه، استفاده کمتر از منابع طبیعی و انرژی باعث کاهش تولید زباله‌های ساختمانی شده و اثرات زیست‌محیطی و آلودگی را کاهش می‌دهد. همچنین با بهبود عملکرد سازه‌ها، ایمنی و مقاومت در برابر بلایای طبیعی مانند زلزله افزایش می‌یابد و باعث کاهش خسارات مالی می‌شود. در نتیجه، این رویکرد با کاهش هزینه‌ها و بهره‌وری بیشتر، تأثیر مثبتی بر جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی توسعه پایدار دارد.

نظر استاد :

تقویت خارجی سازه‌های بتن آرمه چه نقشی در تحقق اهداف توسعه پایدار دارد؟

توسعه پایدار به معنای رفع نیازهای نسل کنونی بدون به خطر انداختن توانایی نسل‌های آینده برای تأمین نیازهای خود است. این مفهوم بر ایجاد توازن میان حفظ منابع زیست‌محیطی، رشد اقتصادی و ارتقای کیفیت زندگی اجتماعی تأکید دارد.

تقویت خارجی سازه‌های بتن آرمه با به‌کارگیری مصالح و فناوری‌های نوین، نقش قابل‌توجهی در تحقق اهداف توسعه پایدار ایفا می‌کند. این روش با افزایش عمر مفید سازه‌ها، کاهش مصرف منابع و کاهش اثرات زیست‌محیطی، به حفظ محیط‌زیست و بهره‌وری اقتصادی کمک می‌کند. در ادامه، جنبه‌های مثبت تقویت سازه‌های بتن آرمه از منظر کمک به توسعه پایدار بیان می‌شود.

افزایش عمر مفید سازه‌ها

تقویت خارجی موجب بهبود عملکرد سازه‌های بتن آرمه در برابر بارهای اضافی یا تغییر کاربری آن‌ها می‌شود. این امر نیاز به تخریب و بازسازی را کاهش می‌دهد و موجب صرفه‌جویی در مصرف مواد اولیه‌ای نظیر سیمان، فولاد و سنگدانه‌ها می‌گردد. علاوه بر این، افزایش دوام سازه‌ها به کاهش هزینه‌های نگهداری و تعمیرات در طول چرخه عمر آن‌ها منجر می‌شود.

کارایی در مصرف منابع

استفاده از روش‌هایی نظیر نصب کامپوزیت‌های پلیمری تقویت‌شده با الیاف (FRP) یا صفحات فولادی برای بازسازی و تقویت سازه‌های بتن آرمه، در مقایسه با ساخت سازه‌های جدید، به مواد کمتری نیاز دارد. فرآیند مربوط به تقویت خارجی همچنین در مقایسه با تولید و حمل و نقل مواد اولیه جدید انرژی به مراتب کم‌تری مصرف می‌کند.

کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

تولید سیمان به‌عنوان یکی از اجزای اصلی بتن، منبع عمده انتشار دی‌اکسیدکربن است. با کاهش نیاز به تولید بتن جدید، روش‌های تقویت خارجی می‌توانند تأثیر قابل‌توجهی در کاهش ردپای کربنی (Carbon Footprint) در صنعت ساختمان داشته باشند. علاوه بر این، وزن کم مواد تقویتی، هزینه‌های حمل و نقل و انتشار کربن مربوط به آن را نیز کاهش می‌دهد.

کاهش ضایعات ساختمانی

تقویت خارجی سازه‌ها از تخریب گسترده، که معمولاً با تولید حجم زیادی از نخاله‌های ساختمانی همراه است، جلوگیری می‌کند. همچنین در بسیاری از روش‌های پیشرفته تقویت، امکان استفاده از مواد بازیافتی وجود دارد که خود به کاهش ضایعات و حفاظت از محیط‌زیست کمک می‌کند.

مزایای اقتصادی و اجتماعی

تقویت سازه‌ها معمولاً از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر از ساخت سازه‌های جدید است. از سوی دیگر، بسیاری از روش‌های تقویت خارجی غیرمخرب هستند و امکان حفاظت و بازسازی بناهای تاریخی را فراهم می‌کنند؛ که این امر به حفظ هویت فرهنگی و تاریخی جوامع کمک می‌کند.

تاب‌آوری در برابر تغییرات اقلیمی

تغییرات اقلیمی و افزایش بارهای محیطی ناشی از آن، از جمله طوفان، سیلاب و زلزله، نیاز به سازه‌های مقاوم و تطبیق‌پذیر را افزایش داده است. سازه‌های بتن آرمه در صورتی که به طور مناسب و مهندسی شده تقویت شوند، می‌توانند به خوبی با بارهای اضافی یا شرایط محیطی متغیر ناشی از تغییرات اقلیمی سازگار شوند.

به طور کلی می‌توان گفت تقویت خارجی سازه‌های بتن آرمه با کاهش مصرف منابع طبیعی، جلوگیری از تخریب بی‌رویه، کاهش ضایعات و آلاینده‌ها، و ایجاد سازه‌های بادوام و کارآمد، نقشی کلیدی در راستای توسعه پایدار ایفا می‌کند. فناوری‌های نوین در تقویت سازه‌های بتن آرمه، با بهره‌گیری از مواد پیشرفته و روش‌های اجرایی نوین، امکان افزایش عمر مفید و بهبود عملکرد سازه‌ها را فراهم می‌کنند. این فناوری‌ها علاوه بر کاهش هزینه‌های اجرایی، به کاهش اثرات زیست محیطی و مصرف منابع طبیعی نیز کمک شایانی می‌کنند و از این رو، در تحقق اهداف توسعه پایدار و بهره‌برداری بهینه از زیرساخت‌های موجود نقش مؤثری دارند.

نقش هوش مصنوعی (AI) در مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی چیست؟ (دانشجویان کلاس‌های دکتر فقیهی)

👤 هوش مصنوعی می‌تواند در کاهش ریسک‌های صدمات جانی و رعایت ضوابط HSE نقش بسزایی داشته باشد، با برآورد کردن خطرات احتمالی در پروژه و ارائه راهکارهای متناسب با آن. همچنین، هوش مصنوعی با ارائه برنامه‌های زمان‌بندی، دسته‌بندی و ترتیب دادن به فعالیت‌ها تأثیر مثبتی در تطبیق مراحل اجرایی با برنامه اجرایی دارد و عواملی که باعث عقب‌افتادگی از برنامه‌ریزی شده‌اند را شناسایی و برای آن‌ها راهکار ارائه می‌کند.

👤 به نظر من، هوش مصنوعی می‌تونه کمک کنه ما انتخاب‌های بهتری داشته باشیم و در زمان انجام پروژه‌ها صرفه‌جویی بشه و به جای تجربه‌های بیشتر و مواجهه شدن با خطاهای بیشتر، ما به روش‌های مطمئن‌تری برسیم. اما باید اطلاعاتی داشته باشیم چون می‌تونه کاملاً و صددرصد هم مطمئن نباشه و جوابش هم ممکنه خطا داشته باشه.

👤 با این معنا، به نظر بنده هوش مصنوعی می‌تواند به مدیران پروژه کمک کند تا با وارد کردن اطلاعات مختلف پروژه، سلوشن‌هایی برای کاهش این ریسک‌ها پیدا کنند. این نقش احتمالاً بیشتر از جهت یادآوری نکات کلیشه‌ای و بدیهی‌ای خواهد بود که مدیر خود به آن‌ها آگاه است. همچنین ممکن است با ترکیب حالت‌های خاص، گزینه‌هایی را پیشنهاد کند که مدیر پروژه ابتدا به آن‌ها فکر نکرده است.

👤 برای مدیریت ریسک، باید اول ریسک‌هایی که در پروژه وجود داره رو بشناسیم. هوش مصنوعی می‌تونه در شناسایی این ریسک‌ها به ما کمک کنه. انواع ریسک‌ها رو می‌تونیم از هوش مصنوعی بپرسیم. منظور از ریسک، هزینه‌هایی است که در طول پروژه وجود داره. حالا این می‌تونه شامل خطرهایی باشه که سلامت کارکنان پروژه رو به خطر می‌اندازه و باعث هزینه میشه یا هزینه‌های ناشی از اجرا. در نهایت، این که آیا در پروژه سود می‌کنیم یا نه هم جزو ریسک‌هاست. بعدش می‌تونیم از هوش مصنوعی برای پیدا کردن راهکارهایی برای مدیریت این ریسک‌ها کمک بگیریم و با منطق خودمون بررسی کنیم که آیا راهکارهایی که هوش مصنوعی پیشنهاد میده مفید هست یا نه و اگر منطقی بود ارزش استفاده کنیم.

👤 هوش مصنوعی (AI) در مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی نقشی کلیدی و نوآورانه ایفا می‌کند. این تکنولوژی با تحلیل داده‌های بزرگ، شبیه‌سازی‌ها و مدل‌سازی‌های پیچیده می‌تواند به شناسایی، ارزیابی و مدیریت ریسک‌ها کمک کند. استفاده از AI در این زمینه امکان پیش‌بینی ریسک‌ها و شناسایی مشکلات احتمالی قبل از وقوع آن‌ها را فراهم می‌آورد. به عنوان مثال، با تحلیل

تاریخچه داده‌ها و روندهای موجود، AI می‌تواند مشکلاتی مانند تأخیر در تأمین مصالح، نوسانات قیمت و تغییرات در شرایط آب و هوایی را پیش‌بینی کند. همچنین، AI می‌تواند در بهینه‌سازی تخصیص منابع و زمان‌بندی پروژه‌ها با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین کمک کند. این سیستم‌ها قادر به شبیه‌سازی سناریوهای مختلف و ارائه گزارش‌های تحلیلی و بصری به مدیران منابع هستند. در نهایت، AI با ارائه گزارش‌های تحلیلی و بصری به مدیران پروژه، تصمیم‌گیری‌های به‌موقع و دقیق‌تری را تسهیل می‌کند. این قابلیت‌ها موجب کاهش خطاها، بهبود کارایی و کاهش هزینه‌ها در پروژه‌های عمرانی می‌شود. بنابراین، هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری قدرتمند در مدیریت ریسک‌های پروژه‌های عمرانی شناخته می‌شود.

👤 به نظر بنده، هوش مصنوعی می‌تواند با ورود به حوزه پروژه‌های عمرانی و با استفاده از الگوریتم‌ها و داده‌های چند ده‌ساله و الگوهای برنامه‌نویسی خود، به این نتیجه منجر شود که تصمیماتی که اصطلاحاً high risk high reward هستند، به تصمیمات low risk high reward تبدیل شوند. زیرا هوش مصنوعی قادر است آنچه را که خطر اضافی و غیرضروری برای سازمان ایجاد می‌کند، از پیش پیش‌بینی کرده و حذف کند. به این ترتیب، تصمیماتی اتخاذ می‌شود که ریسک‌های غیرضروری، که برای انسان‌ها پنهان هستند، در آن‌ها در نظر گرفته نمی‌شود.

👤 هوش مصنوعی می‌تواند اطلاعات گذشته را دریافت کند. به‌طور مثال، اگر ۱۰۰ تصویر از گربه به آن بدهیم، قادر است تصویر ۱۰۰ام را تشخیص دهد که آیا گربه است یا نه. برای مدیریت ریسک نیز می‌توان همین رویکرد را استفاده کرد. به این صورت که موارد گذشته را به‌صورت دسته‌بندی‌شده به آن داده و هوش مصنوعی می‌تواند آن‌ها را الگوگذاری کند و سپس اگر اطلاعات جدیدی به آن بدهیم، با توجه به اطلاعات قبلی مقایسه‌ای انجام داده و پاسخ دهد. اما مسئله‌ای که وجود دارد این است که آیا می‌شود اگر اطلاعات جدید با داده‌های قدیمی همخوانی نداشت، خود هوش مصنوعی بتواند آن اطلاعات را یاد بگیرد یا خیر. این موضوع وارد بحث یادگیری ماشین (Machine Learning) می‌شود و در این حالت، هوش مصنوعی می‌تواند اطلاعات را به‌روش‌های مختلف دسته‌بندی کرده و بر اساس آن‌ها یاد بگیرد و اطلاعات جدید را مرتب کند. اما اگر اطلاعات جدید با داده‌های قبلی همخوانی نداشته باشد، هوش مصنوعی نمی‌تواند آن‌ها را دسته‌بندی کند.

👤 ابتدا تعریف خود را از ریسک در پروژه‌های عمرانی بیان می‌کنم که می‌تواند جنبه‌های جانی و مالی داشته باشد. برای ریسک‌های جانی، می‌توان با توجه به پروتکل‌های مربوطه (مانند HSE)، رباتی را موظف به نظارت بر اقدامات ایمنی مربوط به اپراتورها و اقدامات ایمنی در سازه کرد. برای ریسک‌های مالی نیز می‌توان از اطلاعات بانک داده‌ی هوش مصنوعی استفاده کرد تا

از لحاظ جغرافیایی، زمین‌شناسی و حتی تراکم سکونت در منطقه، برای حداقل‌سازی آسیب به ساکنین، میزان موفقیت‌آمیز بودن فرآیند و کلیت پروژه را برآورد کند. همچنین، براساس این داده‌ها، تحلیل‌های سازه‌ای انجام داده و پیشنهاداتی برای ساختمان‌های قابل ساخت در آن محدوده از نظر نوع فونداسیون، مصالح و تعداد طبقات ارائه دهد. به نظر من می‌توان زمان‌بندی خرید مصالح و تخمین قیمت مصالح در آن زمان را نیز به هوش مصنوعی سپرد.

👤 هوش مصنوعی در واقع تمامی ریسک‌های موجود در یک پروژه را بررسی می‌کند. برای مثال، هزینه‌ها را برآورد می‌کند، برنامه زمان‌بندی را درست می‌کند و... سپس با توجه به تمامی نتایجی که به دست آورده، میزان ریسک انجام این پروژه را بررسی کرده و در واقع اطلاع می‌دهد که آیا انجام این پروژه به نفع کارفرما می‌باشد یا خیر.

👤 برای پاسخ به این سوال، عمومی‌ترین ریسک‌هایی که یک ساختمان یا پروژه عمرانی در معرض آن است را بررسی می‌کنیم، مانند زلزله و تغییرات آب و هوایی (سیل و طوفان). با توجه به این موضوعات، دو نوع کاربرد هوش مصنوعی می‌توان در این جهت استفاده کرد: یکی برای ارزیابی اینکه اگر این وقایع رخ بدهند، چه شدتی دارند و با چه توانی رخ می‌دهند، و دیگری این که راهکار مستحکم‌سازی و پایدار ساختن ساختمان‌های در معرض خطر چیست. برای گام اول، یعنی ارزیابی توان این بلایای طبیعی، می‌توان از داده‌های هواشناسی و آماری استفاده کرد (برای سیل و طوفان) و با کمک ماشین لرنینگ، دوره تناوب زلزله را در منطقه مورد نظر به دست آورد (فکر می‌کنم بتوان قدرت زلزله و تخریب آن را هم تخمین زد). این کار اندکی از حیطة عمران خارج است، اما بعد از آن نوبت به آن می‌رسد که داده‌ها و ساختاری که برای یک ساختمان عادی به عنوان مثال در برابر یک زلزله ۵ ریشتری نیاز است را به هوش مصنوعی بدهیم و از آن بخواهیم که با توجه به احتمالات آتی برای وقوع زلزله، ساختمان را مقاوم‌سازی کند.

👤 با توجه به پیشرفت روزافزون و عدم شناخت کافی بنده، ممکن است ایراداتی به شرح فوق وارد باشد. با توجه به شناختی که از هوش مصنوعی داریم، قاعدتاً می‌تواند برنامه زمان‌بندی مناسبی و قابل اعتمادی برای ما شرح دهد و کم و بیش شرایط آینده را با توجه به داده‌های وارد شده قبلی تا حدودی پیش‌بینی نماید. ولیکن این شناخت باید به نوع نگاه انسان به کار و پروژه نزدیک شود، زیرا گاهی شرایطی رخ خواهد داد که در داده‌های قبلی نبوده و راهنمایی هوش مصنوعی می‌تواند نه تنها راه‌حل خوبی نباشد، بلکه مضراتی هم داشته باشد. در صورتی که بتوان نوع نگاه و نوع فکر کردن و اندیشیدن و نوع حل مسئله هوش مصنوعی را به انسان نزدیک کرد، می‌تواند خروجی بهتری داشته باشد؛ نوع نگاه انسانی به موضوعات.

با شناساندن ریسک‌های پروژه به هوش مصنوعی و تعریف آن‌ها، به همراه ارائه راه‌حل‌ها، می‌توان برای پروژه‌های مختلف با دادن اطلاعات و دیتای پروژه، ریسک‌ها را برای ما محاسبه کرد. به این ترتیب، می‌توانیم اولویت ریسک‌های مختلف را نسبت به پروژه در نظر بگیریم و همچنین برای ارائه راه‌حل نیز از هوش مصنوعی استفاده کنیم.

می‌توانید از هوش مصنوعی سوال بپرسید و راهکارهایی دریافت کنید، به خصوص وقتی که بی‌تجربه و تازه‌کار هستید. اما باید راهکارهایی با منبع و مدرک بخواهید و به یک پرسش ساده بسنده نکنید. در کل، فکر نمی‌کنم هوش مصنوعی بتواند راهکارهای خیلی خوبی به شما بدهد. نهایتاً می‌توانید حساب و کتاب‌ها را به آن بدهید و از آن بخواهید تا اشکالات را پیدا کرده و مشکل را برای شما مشخص کند.

هوش مصنوعی می‌تواند در مورد اطلاعاتی که به ذهن‌مان نمی‌آید یا از خاطرم‌ان رفته است، کمک شایانی کند. به عنوان مثال، در مباحث ایمنی پروژه که می‌تواند ریسک‌های جانی به همراه داشته باشد، همچنین در مسائل مربوط به کنترل و برآورد هزینه که ممکن است برای ما زیان به دنبال داشته باشد، و نیز در مواردی که ریسک ساخت‌وساز و مسائل مشابه را کاهش می‌دهد، می‌تواند موثر واقع شود.

هوش مصنوعی با کمک به شبیه‌سازی حالات مختلف در طی یک پروژه عمرانی، باعث بررسی شرایط مختلف و کاهش ریسک‌های احتمالی می‌شود. به عنوان مثال، در برنامه‌ریزی‌های پروژه با دریافت داده‌ها، به برنامه‌ریزی مؤثرتر کمک می‌کند. از طرفی، با استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی می‌توان در حل مشکلات ایجاد شده در حین پروژه به شکل سریع و کم‌هزینه کمک گرفت. همچنین، هوش مصنوعی باعث کاهش برخی هزینه‌ها می‌شود.

در دنیای امروز، صحبت‌های زیادی در مورد هوش مصنوعی به گوش می‌رسد و بدون شک یقین داریم که آینده متعلق به هوش مصنوعی و ربات‌ها خواهد بود. این انقلاب در رشته ما، مهندسی عمران، نیز تأثیرات زیادی گذاشته است. قبل از پرداختن به موضوع اصلی، می‌خواهم کمی در مورد HSE توضیح دهم. HSE یکی از وظایف اصلی مدیر ساخت است؛ او باید سلامت و امنیت پروژه را حفظ کرده و آن را به حداقل برساند. شاید ابتدایی‌ترین موضوعی که در مورد HSE به ذهنتان برسد، استفاده از کلاه یا لباس ایمنی حین کار باشد، اما این موضوع بسیار فراتر از این است. در واقع، هر عاملی که سلامت محیط کارگاه را به خطر بیندازد، جزو موارد HSE است. هوش مصنوعی، همانطور که در سایر زمینه‌ها، در این حوزه هم به کمک ما می‌آید. مثلاً ربات‌هایی به شکل سگ طراحی شده‌اند که در محیط پروژه‌ها حرکت کرده و آنالیزهای لازم را انجام می‌دهند. به عنوان مثال، اگر هوش مصنوعی این ربات‌ها تشخیص دهد که

یک کارگرواسایل ایمنی ندارد یا در خطر است، بلافاصله به اپراتور اطلاع می‌دهد و تمام اطلاعات را ثبت می‌کند.

👤 به نظر من، هوش مصنوعی در بررسی برخی از موارد اصلی و جزئی کارآمدتر از انسان است. چون از دستورات ما پیروی می‌کند، می‌تواند با دقت بیشتری ریسک‌ها، شناسایی‌ها و ناهماهنگی‌ها را تحلیل کند و در نهایت به بهینه‌سازی بپردازد. با توجه به داده‌های وسیع و حداکثری که در اختیار دارد، می‌تواند سناریوها را بررسی کند و چون دسترسی به اطلاعات گسترده‌تری از شبکه‌های جهانی دارد، قادر به شناسایی ریسک‌ها و استراتژی‌های بهتری خواهد بود.

👤 با توجه به ریسک‌های فراوان در حوزه ساخت و ساز، از جمله ریسک‌های مرتبط با بازه زمانی پروژه و سایر مدل‌های ریسک، و همچنین محدودیت‌های انسان در پیش‌بینی و مدیریت صحیح آن‌ها در هر شرایطی، هوش مصنوعی می‌تواند با استفاده از داده‌های فراوانی که در اختیار دارد، کمک شایانی در مدیریت ریسک‌ها نماید. به‌طور مثال، با توجه به داده‌های وسیع و قدرت پیش‌بینی که دارد، هوش مصنوعی می‌تواند در مدیریت ریسک استفاده از بتن خاص در شرایط خاص به ما کمک کند و پیش‌بینی و مدیریت لازم را در این زمینه انجام دهد.

👤 هوش مصنوعی می‌تواند ریسک‌ها را تا حدی پیش‌بینی کرده و به ما کمک کند تا بتوانیم آن‌ها را کاهش دهیم. شاید امروز این پیش‌بینی‌ها خیلی دقیق نباشند، اما قطعاً با پیشرفت و گسترش بیشتر هوش مصنوعی در چند سال آینده، این تکنولوژی قادر خواهد بود برآوردهای دقیق‌تری را ارائه دهد. برای مثال، هوش مصنوعی می‌تواند یک برنامه زمان‌بندی بهینه ارائه دهد و فعالیت‌هایی که ریسک بالا دارند را شناسایی کند یا مواردی که باعث هدررفت انرژی، زمان، هزینه، مصالح و منابع می‌شوند را به ما اعلام نماید. همچنین، می‌تواند یک برنامه شبیه‌سازی شده ایجاد کند که به واقعیت نزدیک باشد، که هدف ما هم همین است. به این ترتیب، می‌توانیم از نیروی کار خود بهتر و بهینه‌تر استفاده کنیم. هوش مصنوعی داده‌های مربوط به پروژه‌های ساختمانی را تجزیه و تحلیل می‌کند؛ این داده‌ها می‌توانند شامل تاریخچه پروژه‌های قبلی، اطلاعات هواشناسی، و بهره‌وری نیروی کار باشند. این تحلیل‌ها موجب می‌شود که در هنگام اجرا، مواردی مانند تأخیر و افت کیفیت کمتر اتفاق بیفتد.

👤 والا عرضم به خدمتتون که هوش مصنوعی در همه زمینه‌ها مفیده، من جمله زمینه مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی. اما این فایده زمانی حاصل میشه که شخصی به استفاده از هوش مصنوعی و زمینه استفاده از آن مسلط باشه. پس شخصی که شرایط هر دو موردی که گفتم رو داشته باشه، می‌تونه از اون استفاده مفید کنه. شخصاً مفاهیم مدیریت ریسک رو نمی‌دونم، اما به

نظم می‌تونن مثلاً از هوش مصنوعی کمک بگیرن تا اخبار جهانی رو با توجه به خواست متخصص ارائه کنه و تأثیر این نتایج رو بر روی قیمت اجناس پیش‌بینی کنن که همونطور که گفتم این اخبار شامل هر چیزی میشه و هوش مصنوعی نمی‌تونه همه اون‌ها رو پوشش بده، پس باید ارزش دقیقاً بخواید که در چه زمینه‌ای اخبار مورد نیاز هست. همینطور می‌تونن هزاران مشکل احتمالی که در گذشته در پروژه‌های عمرانی رخ داده رو بررسی کنه و شیره این بررسی‌ها رو در اختیار متخصص قرار بده تا متخصص با مقایسه این نتایج با پروژه واقعی خودش از بروز مشکلات احتمالی متناسب با شرایطش دوری کنه و ریسک پروژه رو به حداقل خودش برسونه.

👤 به نظر من هوش مصنوعی در تک‌تک لحظه‌های زندگی ما داره رسوخ پیدا می‌کنه و بعضی‌ها می‌گن داره کمک می‌کنه و خیلی‌های دیگه هم اینو یک تهدید بزرگ برای نسل انسان می‌دونن. اما مثل همه نوآوری‌ها و تکنولوژی‌هایی که در دهه‌های اخیر شاهدش بودیم، این اتفاق هم چیز تازه‌ای نیست، ولی می‌تونه یکی از بزرگترین اتفاقات شاید صدۀ اخیر باشه. به نظر من می‌شه از این دید نگاه کرد که هر تکنولوژی که باید انسان و اوپراتور بالاسر اون باشه و بخواد اینو کنترل کنه، هم این اتفاق و این پرسشی که بالا نوشته شده هم خارج این دایره و این داستان نیست. به طوری که می‌تونه در مدیریت ریسک در پروژه‌های عمرانی کمک‌کننده باشه و حتی خیلی زیاد در پیشرفت اون دخیل باشه ولی به شرطی که یک انسان یا متخصص هم نظاره‌گر این پیشرفت باشه. شاید عجیب و ترسناک به نظر برسه، ولی بعد از چند سال ممکنه نیازی به انسان هم نباشه و خود هوش مصنوعی بتونه این اتفاقات رو در همه جهات جلو بیره و خودش خودش رو کنترل کنه و بررسی کنه. به نظرم این اتفاق دور نیست و به زودی انجام می‌رسه.

👤 شکی نیست که هوش مصنوعی در این عصر بسیار پرکاربرد شده و تمامی مردم از سرتاسر جهان می‌تونند از آن به عنوان ابزاری برای حل مشکلات، پیشنهاد دادن راهکار و حتی پیدا کردن و نشان دادن مسائل غیر قابل پیش‌بینی که ذهن انسان نمی‌تواند به راحتی آن را تشخیص دهد، استفاده کنند. امروزه استفاده از هوش مصنوعی به گونه‌ای شده که مردم علاوه بر سوالات سطحی، سوالات کاربردی و عمیق‌تر و مرتبط با تخصص‌های متفاوت نیز از آن می‌پرسند و با پرسیدن این سوال‌ها شرایط پیشرفت و حتی توانایی‌هایی مانند brain storming را برای استفاده‌کننده‌ها راحت‌تر می‌کند. مدیریت ریسک در پروژه‌های عمرانی نیز از این قضیه مستثنی نیست و با به کارگیری هوش مصنوعی می‌توان بسیاری از ایده‌ها را به کار گرفت و از آن‌ها استفاده کرد و همانطور که پیشتر ذکر شد، می‌توان متغیرهایی که به ذهن ما به طور طبیعی خطور نمی‌کند را هم پیدا کرد و در پروژه‌ها استفاده کرد.

👤 به نظر من یکی از عواملی که به ما کمک می‌کند تا ریسک‌ها و خطرات احتمالی را بهتر کنترل کنیم، این است که بتوانیم آن‌ها را پیش‌بینی‌پذیرتر کنیم و در این صورت برای آن‌ها تدبیری بیندیشیم. حال این مهم با جمع‌آوری داده‌های پیشین از پروژه‌های مختلف و به دست آوردن پارامترهای متغیر برای هر پروژه امکان‌پذیر است؛ به صورتی که با بررسی داده‌های گذشته و دسته‌بندی پارامترهای هر پروژه و تطبیق آن‌ها با داده‌ها و پارامترهای پروژه خودمان، می‌توانیم برخی از خطرات احتمالی را پیش‌بینی کنیم و قبل از وقوع آن‌ها تدبیری برای حل آن‌ها بیندیشیم. در این صورت، قادر خواهیم بود آن‌ها را کنترل کنیم و هوش مصنوعی می‌تواند در جمع‌آوری داده‌ها، دسته‌بندی پارامترها و مقایسه آن‌ها با تمام داده‌های پروژه کنونی ما کمک بسیاری کند. همچنین، با داشتن برنامه‌ریزی پروژه و دانستن مسیر پیش‌روی پروژه، هوش مصنوعی می‌تواند با تطبیق آن با نتایجی که از تحلیل‌های دیگر به دست آمده، به ما بگوید چه ریسک‌هایی پیش‌روی ما قرار دارد تا ما به عنوان مدیر پروژه آن‌ها را کنترل کنیم.

👤 می‌تواند فعالیت‌هایی که احتمال بیشتری برای عدم پیش‌بینی صحیح دارند را شناسایی کرده و برای مدیریت کاهش تأخیر و خرابی مصالح در آن فرایند، راهکاری مناسب ارائه دهد. همچنین می‌تواند بهترین حالت برای هم‌پوشانی فعالیت‌ها را در نظر بگیرد تا هم با واقعیت سازگار باشد و هم کمترین زمان را به دست بیاوریم. حالت دیگر این است که هوش مصنوعی می‌تواند بر روی منابع و احتمالات آن‌ها بررسی انجام دهد و مهم‌ترین منابعی که ممکن است در صورت کمبود بیشترین ضرر را به ما وارد کنند، شناسایی کند.

👤 با تجمیع تمام تجربیات مهندسين عمرانی، هوش مصنوعی می‌تواند با توجه به داده‌ها و قضاوت‌های مختلف هر مهندس در مسائل و چالش‌های گوناگون و نتایج حاصل از آن‌ها، ریسک‌های مختلف را با دقت بیشتری تعیین کرده و تخمین بزند. در برنامه‌ریزی و در روش CPM، می‌تواند این ریسک‌ها را اعمال کرده و از ضررهای احتمالی ناشی از تأخیر در تحویل پروژه جلوگیری کند. همچنین، با قرار دادن دوربین‌ها در کارگاه، می‌تواند تصاویر را تحلیل کرده و ایمنی کارگران را به طور مداوم بررسی کند، مانند بررسی کلاه ایمنی و کمربند ایمنی آن‌ها.

نظر استاد

هوش مصنوعی (AI) نقشی حیاتی در مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی ایفا می‌کند و می‌تواند به بهبود کیفیت، ایمنی، و کارایی پروژه‌ها کمک شایانی کند. پروژه‌های عمرانی با ریسک‌های مختلفی از جمله تاخیرات زمانی، افزایش هزینه‌ها، مشکلات ایمنی، و مسائل زیست‌محیطی مواجه هستند. مدیریت این ریسک‌ها نیازمند تحلیل دقیق داده‌ها و پیش‌بینی موقعیت‌های احتمالی آینده است؛ و هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری پیشرفته، توانایی‌هایی دارد که می‌تواند در این زمینه‌ها به مدیران پروژه کمک کند.

تحلیل داده‌های پیشین و شناسایی الگوها

یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت ریسک، تحلیل داده‌های پیشین و شناسایی الگوهای خطر است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین و داده‌کاوی می‌توانند داده‌های تاریخی پروژه‌های گذشته را تحلیل کنند و الگوهایی که ممکن است به وقوع ریسک‌های خاصی منجر شوند را شناسایی نمایند. برای مثال، با تحلیل داده‌های مربوط به تاخیرات زمانی در پروژه‌های مشابه، هوش مصنوعی می‌تواند به مدیران پروژه هشدار دهد که در صورت مواجهه با شرایط مشابه، احتمال وقوع تاخیر وجود دارد. این امر به مدیران کمک می‌کند تا قبل از وقوع مشکل، اقدامات پیشگیرانه لازم را انجام دهند و پروژه را از ریسک‌های بالقوه دور نگه دارند.

پیش‌بینی وقوع حوادث و تاخیرات

هوش مصنوعی می‌تواند از طریق مدل‌های پیش‌بینی‌کننده احتمال وقوع حوادث و تاخیرات را برآورد کند. این مدل‌ها با استفاده از داده‌های متعدد از جمله شرایط آب‌وهوایی، وضعیت منابع انسانی، و سطح کارایی تجهیزات، به پیش‌بینی وقوع مشکلاتی مانند کاهش بهره‌وری، تأخیر در تامین مواد اولیه، یا خرابی تجهیزات می‌پردازند. به عنوان مثال، در پروژه‌هایی که وابسته به شرایط جوی هستند، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند تغییرات آب‌وهوایی را در زمان واقعی پیگیری کنند و به تیم پروژه اطلاع دهند تا برنامه‌ریزی خود را با این تغییرات هماهنگ کنند.

تصمیم‌گیری مبتنی بر داده‌ها

یکی دیگر از مزایای هوش مصنوعی در مدیریت ریسک پروژه‌های عمرانی، تصمیم‌گیری بهتر مبتنی بر داده‌ها است. با جمع‌آوری و تحلیل داده‌های متعدد، هوش مصنوعی به مدیران پروژه کمک می‌کند تا تصمیمات خود را بر اساس اطلاعات دقیق و به‌روز بگیرند. به عنوان مثال، اگر الگوریتم هوش مصنوعی نشان دهد که استفاده از یک نوع مصالح خاص باعث افزایش هزینه‌ها در مراحل بعدی پروژه خواهد شد، مدیر پروژه می‌تواند بر اساس این اطلاعات به دنبال جایگزینی مناسب باشد که هم هزینه‌ها را کاهش دهد و هم کیفیت پروژه را حفظ کند.

تشخیص خطرات ایمنی

ایمنی کارگاه‌های ساختمانی یکی از مهم‌ترین جنبه‌های پروژه‌های عمرانی است و هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی و کاهش خطرات ایمنی کمک کند. با استفاده از دستگاه‌های IoT و داده‌های حسگرها، هوش مصنوعی می‌تواند شرایط کارگاه را در زمان واقعی پایش کند و در صورت وجود خطر، هشدارهای لازم را به کارگران و مدیران پروژه ارسال کند. برای مثال، سنسورهای پوشیدنی که بر روی کارگران نصب می‌شوند، می‌توانند وضعیت سلامت آن‌ها را پایش کنند و در صورت بروز علائم خطرناک، هشدارهای فوری ارسال کنند.

افزایش دقت در برنامه‌ریزی و زمان‌بندی

هوش مصنوعی می‌تواند در بهینه‌سازی زمان‌بندی پروژه‌ها نقش بسزایی داشته باشد. به کمک الگوریتم‌های بهینه‌سازی، می‌توان برنامه‌های زمانی دقیق‌تری برای پروژه‌ها تدوین کرد که هم کارایی را افزایش دهد و هم خطرات ناشی از تداخل فعالیت‌ها را کاهش دهد. در نتیجه، پروژه‌ها با دقت بیشتری پیش می‌روند و احتمال وقوع تاخیرات کمتری دارند.

نتیجه‌گیری

در مجموع، هوش مصنوعی با فراهم کردن ابزارهای پیشرفته برای تحلیل و پیش‌بینی، می‌تواند به بهبود مدیریت ریسک در پروژه‌های عمرانی کمک کند. این فناوری نه تنها به مدیران پروژه‌ها امکان می‌دهد که بهتر تصمیم‌گیری کنند، بلکه به آن‌ها کمک می‌کند تا پروژه‌های خود را با کارایی و ایمنی بیشتری به پایان برسانند. استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت پروژه‌های عمرانی به سرعت در حال گسترش است و انتظار می‌رود که در آینده، این فناوری بتواند به طور کامل بخشی از فرایندهای مدیریت ریسک را اتوماتیک کند و به ایجاد پروژه‌هایی ایمن‌تر و کارآمدتر منجر شود.

حزب

سای سالی

جای خالی

در سرزمین ما، جای خالی
پروژه‌ها، امکانات و تخصص‌های
عمرانی همچون فاصله‌ای میان
چشم‌اندازهای آباد و دنیای کنونی
ما به چشم می‌آید. در طول این
سه ماه، با برخی از دانشجویان
کارشناسی و کارشناسی ارشد عمران
هم‌کلام شده‌ایم و از آن‌ها
خواسته‌ایم تا در رابطه با این
چالش‌ها و نگاه‌های خود به آبادانی
و توسعه، نظراتشان را بیان کنند.

«وجود یک ساختار
یکپارچه شهری
هویت بصری برای
تهران ایجاد شود.»

حانیه

با تجربه زندگی در
تهران/بابل

مشکل

فضایی برای
دانشجوها برای
رسیدن دانشجوها از
دانشگاه به صنعت

جای خالی چه چیزی
رو حس کردی؟

مترو در اکثر شهر
های شمال

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

اگر فرصتش پیش
بیاد حتما دوست
دارم که پر کنم.

متین

با تجربه زندگی در
تهران/ارومیه

مشکل

خشک شدن آب
دریاچه ارومیه.

جای خالی چه چیزی
رو حس کردی؟

بی توجهی به
بحران‌های
محیط زیستیا.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

سعی دارم که تاثیر
خوبی بر روی این
موارد بذارم.

«راه‌های ارتباطی
مردم در برخی
شهرهای کوچک
اصلا مورد توجه
واقع نمیشود.»

«همواره جای
خالی‌های زیادی
هست که بشه پر
کرد.»

آراد

با تجربه زندگی در
تهران/کیش

مشکل

کارهای مدیریتی
درست در شرکت‌ها،
از افرادی متخصص
در رشته مدیریت
ساخت استفاده
نمی‌شود.

جای خالی چه چیزی
رو حس کردی؟

سازه‌های جالب
و بزرگ مثل برج
الخفیه و یا برج‌های
بزرگ کم هست

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

خیر زیرا بیشتر به
رشته راه علاقه دارم.

نازنین

با تجربه زندگی در
تهران / کرمانشاه

مشکل

به اتمام نرسیدن
بسیاری از پروژه‌هایی
که شروع شده‌اند.

جای خالی چه چیزی
رو حس کردی؟

مشکل در مدیریت
پروژه‌ها و ایمنی
سازه‌ها.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

اگر حامی خوبی داشته
باشم می‌تونم کمک
کنم تا بهتر بشه اوضاع.

زهرا

با تجربه زندگی در
تهران / اصفهان

مشکل

ضعف مدیریتی در
کنترل کیفیت هوا

جای خالی چه چیزی
رو حس کردی؟

مدیریت منابع آب
شهر اصفهان

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

تنهایی نمی‌شه ولی
با کمک یه استاد که
در مراحل این کار
کنار آدم باشه می‌شه
همچنین کاری کرد.

علیرضا

با تجربه زندگی در
تهران / اردبیل

مشکل

نبود برج‌های
مسکونی و یا تجاری.

جای خالی چه چیزی
رو حس کردی؟

نبود زیرساخت‌های
مناسب برای ایجاد
شرایط خوب برای
ساخت این برج‌ها.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

بعد از کارشناسی یک
نیم‌نگاهی دارم به
این زمینه.

سینا

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

عدم وجود
ساختمان‌های سبز
شامل پنل‌های
خورشیدی و
باغچه‌های کمک
کننده در زه‌کشی بر
روی بام.

جای خالی چه چیزی
روح کردی؟

بی‌کیفیت بودن
آسفالت‌های
اتوبان‌ها به ویژه لاین
موتورسوارها.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

برای مسائل ترابری
خیر به علت عدم
علاقه - برای
ساختمان‌های سبز
بله، برای بهبود
کیفیت زندگی خود و
دیگران.

«به خیلی از موارد
حتی همین دور
ریز مصالح در
شهرهای کوچک
توجهی نمیشود.»

مهدی

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

باقت‌های فرسوده.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

نمی‌توانم نقش
آفرینی خاصی داشته
باشم.

متین

با تجربه زندگی در
تهران/ارومیه

مشکل

خشک شدن آب
دریاچه ارومیه.

جای خالی چه چیزی
روح کردی؟
بی‌توجهی به
بحران‌های
محیط‌زیست.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

سعی دارم که تاثیر
خوبی بر روی این
موارد بذارم.

آریا

با تجربه زندگی در
تهران/قزوین

مشکل

مدیریت مصالحی که
دور ریز هستند.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

ایده‌هایی برای انجام
این کار همین الان
هم دارم.

محمدحسین

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

ضعف در کمیت
اسباب حمل و نقل.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

خیر زیرا این مسئله
بیشتر وابسته به
ارگان‌های دولتی
است.

کاوه

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

متخصصین گرایش
حمل و نقل به درستی
حساب نمی‌شود.

جای خالی چه چیزی
روح کردی؟

ساختمان‌ها فرم
ندارند و کپی هستند.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

با لینک کردن آدم‌ها
و معرفی آن‌ها / توجه
به مسائل معماری
بیشتر شود.

علیرضا

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

آلودگی هوا و کمبود
تغییر اقلیم هوا.

جای خالی چه چیزی
روح کردی؟

فقدان سیستم
مدیریتی مناسب
برای پیشگیری و
جلوگیری از آلودگی با
برج‌سازی‌های غلط /
استفاده وسایل
عمومی به روز و
سریع‌تر و در تعداد
بالا.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

باید استفاده‌مان رواز
وسایل نقلیه عمومی
بیش‌تر کنیم و
فرهنگ‌سازی بیشتری
راجع بهش بکنیم.

«به نظرم باید
عاملان فنی ورود
و دخالت بیشتری
در انجام پروژه‌ها
داشته باشند.»

کوه‌های جنوب
تهران رو حذف
کنیم برای ازبین
بردن آلودگی /
روی گسل هستیم
قطار سریع‌السیر
جوابگو نیست.

احسان

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

کلا توازنی وجود
ندارد.

جای خالی چه چیزی
روح کردی؟

هارمونی در
المان‌های شهری
دیده نمی‌شود /
نظارت ضعیف.

این جای خالی رو پر
می‌کنی؟ چرا و چه
طور؟

در قوانین باید
تجدید نظر بشه / در
ظاهر مثل نماها و
تعداد طبقات و...

«باید محله به
محله هویت بدیم
و مناطق باهم
هماهنگ باشن.»

یگانه

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

تخریب و بی کیفیت
بودن آسفالت های
شهری و روسازی
شهرها.

این جای خالی رو پر
می کنی؟ چرا و چه
طور؟
انشالله :

محمدعلی

با تجربه زندگی در
تهران/همدان

مشکل

استفاده از هوش
مصنوعی و استفاده
از بیم و کمک گیری از
فضای دانش بنیانی
و رشته مدیریت پروژه.

این جای خالی رو پر
می کنی؟ چرا و چه
طور؟

برگزاری سمینارهای
مربوط و نشان دادن
الگو و نمونه های
موفق.

بنظرم باید تهران
چند جایی برای
خالی کردن انرژی
جوان ها مثل
استادیوم را بیشتر
و با امکانات بروز
تر داشته باشد.

صدرا

با تجربه زندگی در
تهران

مشکل

ایجاد راه های جدید
مثل پل و تونل برای
تقلیل ترافیک.

این جای خالی رو پر
می کنی؟ چرا و چه
طور؟

با استفاده از وسایل
عمومی و ایجاد تقاضا
برای ایجاد راه جدید.

رضا

با تجربه زندگی در
کاشان

مشکل

کمبود مدیریت های
درست و اصولی
بر روی پروژه ها و
نداشتن پلن های
زمانی و هزینه ای که
به کارفرمایان آسیب
زیادی وارد می کند.

این جای خالی رو پر
می کنی؟ چرا و چه
طور؟

با مطالعه بیشتر در
این حوزه و ترغیب
کردن استفاده از ابزار
مدیریتی در پروژه های
خود با ارائه بسته های
خدماتی جذاب.

CHAMROOSH¹

© chamroosh.mag



© chamrooshmag

