

تعاریف و سامانه های معماری

گسترده‌گی و تنوعی که در آثار معماری معاصر به وجود آمده و تناقضی که گاه میان آنها دیده می‌شود نشان از گم شدن تعریف بدیهی معماری در طی ۱۰۰ سال گذشته دارد. در اینجا هم مشکل اصلی تعریف یک‌بعدی و حصری (exclusive) است. در بیشتر موارد معماری تنها به یک بعد خود خلاصه شده است. تعریف کلی «ساختمان سازی در ترکیب صنعت و هنر»^۱ چندان گره‌گشا نیست، چرا که تنها سه رکن معماری را بدون بیان ارتباط آنها بیان نموده است. تعریف معروف «سازماندهی فضا»^۲ تعریف بهتری است که بسیاری از آثار بی‌توجه به فضا را از معماری خارج می‌کند. ولی انسان‌گرایی و کمال‌گرایی در این تعریف نیست و همچنین جایگاه مباحث فنی و اقلیمی و... در آن مشخص نشده است. به این ترتیب می‌توان تعریف زیر را پیشنهاد نمود که «**معماری، باز آفرینی و سازماندهی فضا به عنوان بخشی از محیط طبیعی، تاریخی و... با استفاده از عوامل مادی و قوانین علمی حاکم بر آنها و صورتی متناسب با نیازهای مادی و روحی انسان و در جهت کمال آنها**»

تعاریف شکل‌دهنده اثر معماری

این تعریف دارای ۷ جزء مهم است که با مطرح کردن هر جزء گروهی از آثار معماری یک جانبه از تعریف خارج می‌شوند. دو رکن اول (باز آفرینی و سازماندهی) ذات معماری را بیان می‌کند. اما پنج رکن دیگر این تعریف را می‌توان با استفاده از چهار علت فلسفی توضیح داد و آنها را علت‌های شکل‌دهنده اثر معماری دانست.^۱ **علت فاعلی، علت غایی، علت صوری و علت مادی، چهار زیر سامانه اند که ابر سامانه معماری را تشکیل می‌دهند.** از میان این چهار علت، دو علت صوری و مادی رو بنایی ترند و به خود اثر نزدیک ترند و به نوعی معلول دو علت زیربنایی فاعلی و غایی هستند. از آنجایی که علت غایی هم ریشه در علت فاعلی دارد، می‌توان نتیجه گرفت که همه علل معماری نهایتاً به علت فاعلی آن باز می‌گردند.

۱. دیدگاه لوکوربوزیه درباره معماری (قبادیان، ۱۳۸۲، ۵۰)

۲. دیدگاه آگوست پره درباره معماری (منبع A)

۱- علت فاعلی در یک اثر معماری^۱

این علت، مؤد و سرچشمه ایجاد و بقاء اثر است. طبیعی است منظور ما از معماری، خشت و گل و ماده ساختمانی نیست بلکه آن ویژگیهایی است که این مواد را تبدیل به معماری کرده است. مهمترین این ویژگیها آن است که انسانها متناسب با نیازهای خودشان (که بخشی از آن را محیط و بخشی دیگر را ویژگیها و آرمانهای مادی و معنوی خودشان برایشان تعریف کرده است) به ساخت آنجا دست زده اند. پس به این ترتیب علت فاعلی معماری را می توان در دو بخش تقسیم کرد:

☒ **همانگی معماری با انسان:** جسم و روح انسان ویژگیهای خاصی دارد و معماری بودن یک اثر

بسته به میزان همانگی آن با همه شرایط انسانی است.

☒ **تأثیرگذاری ژن و اقلیم بر معماری:** محیط به انواع تاریخی، اجتماعی، اقلیمی و ... تقسیم می شود

که از همه تأثیر گذارتر محیط اقلیمی است. بدیهی است آغاز و بقای اثر در هر لحظه وابسته به شرایط آسمان و زمین و زلزله خیزی و تغییرات جوی و ... است. در مورد موجودات طبیعی، این دو عامل، ژن و اقلیم هستند که می توان آنها را فاعل درونی و بیرونی دانست.

۲- علت غایی در یک اثر معماری^۲:

غایت معماری همان هدف انسان از ساختن بناست. اولین هدف بنا کارکرد آن است، اما همان گونه که نیازهای انسان سطوح مختلف دارد، اهداف بنا از مادی ترین تا معنوی ترین نیازها همچون هویت تاریخی و اجتماعی و بستر سازی برای ایجاد فرهنگ و اخلاق و هویت الهی، متغیر است.

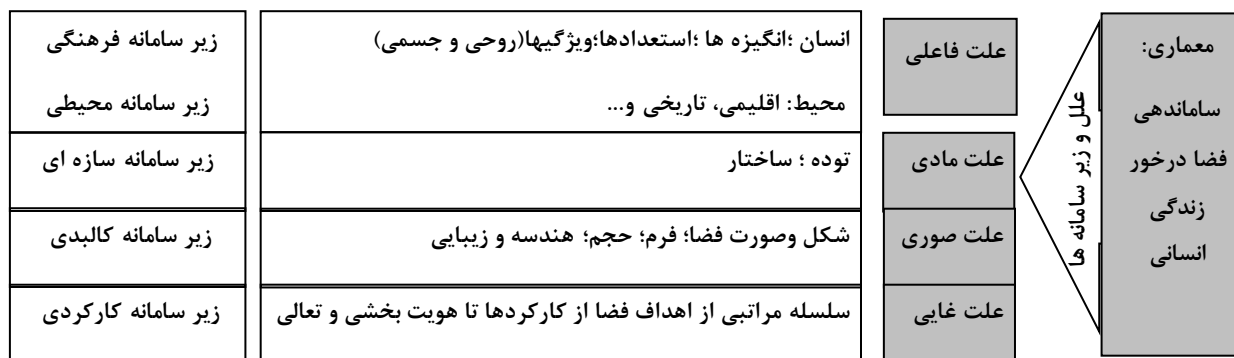
۳- علت صوری در یک اثر معماری^۳:

هر اثر معماری حاصل فکر و ایده و اندیشه ای است که به صورت یک طرح و شکل خاص آن درآمده است که علت صوری آن را تشکیل می دهد. این علت مهمترین و آشکارترین نمود اثر معماری است و معمار باید برای دستیابی به آن، همه علل سه گانه دیگر را به خوبی مطالعه کند. به بیان دیگر این علت برای اینکه بهترین گزینه باشد باید معلول سه علت دیگر باشد.

۱. علت فاعلی عبارت است از ما به الوجود، یعنی آن چیزی که وجود معلول به سبب او است، یعنی او عطا کننده و آورنده وجود معلول است. (سبزواری، ۱۳۹۱، ۹) لازم به ذکر است که از نظر فلسفی معلول نیازمند به علت خود است و فقر ذاتی به آن دارد و اگر یک لحظه علت از بین برود نابود می شود. همچنین بین علت و معلول باید سنخیت وجود داشته باشد و این دو مورد سبب وحدت ذاتی بین علت و معلول می شود.

۲. علت غایی عبارت است از آن چیزی که معلول به خاطر او وجود پیدا کرده است. (سبزواری، ۱۳۹۱، ۹)

۳. علت صوری آن چیزی که از آن چیز فعلیت معلول حاصل می شود (یعنی او عین فعلیت معلول و مناط تحقق معلول است) او صورت آن شیء معلول است و شیئیت معلول هم به اوست. (سبزواری، ۱۳۹۱، ۹)



نمودار ۲-Error! No text of specified style in document. شناسایی علت ها و زیر سامانه های معماری

۴- علت مادی در یک اثر معماری^۱:

اگر مادهٔ ساختمان مصالح ساختمانی باشد، علت مادی معماری، ساختار و سازه و میزان مقاومت مصالح و بارگذاری ساختمان خواهد بود. طرحی از استقرار مواد بر روی هم که هم در ایجاد و هم در تداوم بنا نقش دارد علت مادی آن را تشکیل می دهد که می توان آن را طرح سازه ای یا تعیین مواد و مصالح آن دانست. درحقیقت علت صوری که خود معلول دو علت پیشین است برای ظهور خود نیاز به علت مادی دارد.

سامانه های بنیادی در معماری و طبیعت

چهار سامانه بنیادی در معماری از گذشته های دور همواره مطرح بوده است که بر پایه آنها می توان میزان هماهنگی و نظم را در آثار ارزیابی کرد که عبارتند از:

- ❖ سامانه کارکردی در معماری،
- ❖ سامانه سازه ای در معماری
- ❖ سامانه کالبدی در معماری
- ❖ سامانه انسانی در معماری

هر یک از این سامانه ها در ارتباط با علل چهارگانه ای که برای معماری در ابتدای فصل مطرح شد، قابل بررسی هستند. سامانه کارکردی متناظر با علت غایی، سامانه سازه ای متناظر با علت مادی، سامانه کالبدی متناظر با علت صوری و سامانه انسانی متناظر با علت فاعلی است.

۱. علت مادی آن چیزی که حامل استعداد شیء دیگر است (به تنهایی یا به ضمیمه شیء دیگر) ماده آن شیء نامیده می شود. (سیزواری، ۱۳۹۱، ۹)

۱- سامانه کارکردی در معماری : چگونگی ساماندهی فضاها در کنار هم برای برآوردن کارکردهایی ویژه با ایجاد انواع ارتباطات میان فضاهاست و تأمین کننده یک برنامه کالبدی است که در آن هیچ کارکردی هنگام برآورده شدن، مزاحم دیگر کارکردها نمی شود.

۲- سامانه سازه ای در معماری: چگونگی استخوان بندی یا ساختار کالبدی ساختمان و انتقال نیروها از بالا به پایین در یک شبکه همگن از اجزاء سازه ای است که در آن همه اجزاء به وجه مناسب دست اندرکارند و هیچ جزیی بیکار نیست.

۳- سامانه کالبدی در معماری: چگونگی ساماندهی کالبد ساختمان با ساختمایه (مصالح) مناسب، با بکارگیری انواع روابط بصری و زیبایی شناسانه و پدید آوردن ضرباهنگ (ریتم)، وزن و هماهنگی در کالبد و نمای درون و بیرون ساختمان است که به خوبی سامان مند بودن کل معماری را به نمایش می گذارد.

۴- سامانه مولد و انسانی در معماری : همانطور که گفته شد، علت فاعلی خود بر گرفته از دو سرچشمه اندیشه ها و آرمانها وانگیزه ها و اهداف هنرمند و نیز استعدادها و توان او می باشد. سامانه انسانی معماری، معمار و همه کسانی هستند که دست اندر کار ساختن یک اثر معماری هستند. سامانه انسانی خود بر گرفته از دو سرچشمه اندیشه ها، آرمان ها، انگیزه ها، اهداف هنرمند و نیز استعدادها و توان او می باشد؟ نگرش نمادین به هستی و پدیده های آن از گذشته های بسیار دور و در فرهنگ ها و جهان بینی های کهن مطرح بوده است. به ویژه در دین های برتر جهان که اساساً هستی را بسیار گسترده تر از جهان ماده و محسوس می دانستند و سرچشمه آن را در ماورای ماده و در پس این طبیعت می جستند.

باید توجه داشت انسان و طبیعت جزء محیط سامانه معماری تلقی می گردند، ولی از آنجا که این سامانه با محیط خود ارتباطی تنگاتنگ دارد، آثار فراوان محیط در آن، خود ایجادگر یک زیر سامانه در کل سامانه معماری می کند. اما این زیر سامانه آنقدر قوی است که ژن اصلی شکل دهنده به کل سامانه را تشکیل می دهد، به گونه ای که می توان سامانه معماری را فرزند محیط آن دانست.

پل خواجه ابر سامانه ای در معماری سنتی اسلامی ایرانی

به گمان ما یکی از نمونه های بسیار ارجمند در معماری سنتی ایران که برآستی یک «آبر سامانه» است، «پل خواجه» در اصفهان است. در این پل، خلاقیت در همه نظام کارکردی، سازه ای، کالبدی و انسانی در خدمت نیازهای مادی و روحی انسان قرار گرفته است. عناصر اصلی این ساختمان را با توجه به ویژگی های هر چهار سامانه بررسی می کنیم.



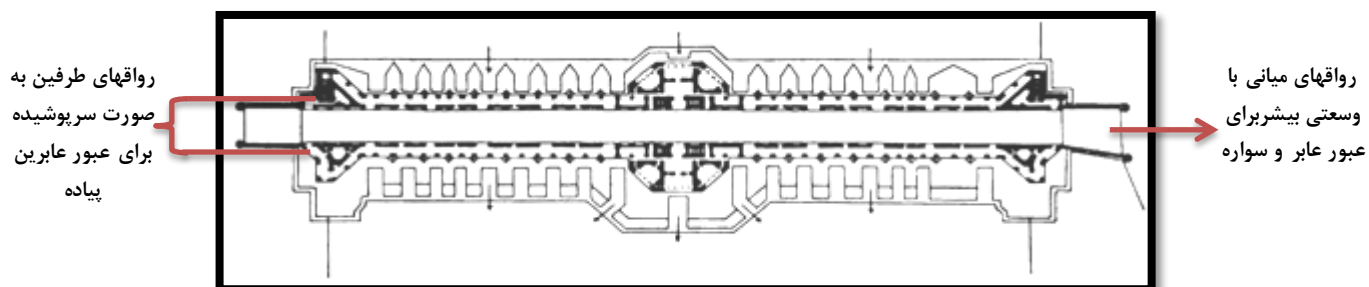
تصویر. Error! No text of specified style in document. ۴- ایر سامانه در معماری سنتی ایران، پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان،

(www.isfahancht.ir) ۱۰۲۹

سامانه های طبقه فوقانی پل خواجه

۱- سامانه کارکردی طبقه فوقانی پل خواجه

این پل مانند هر پل دیگری، این سو و آن سوی رودخانه زاینده رود را به هم پیوند می‌زند. ساختمان پل دارای گذرگاهی برای گذر از پهنای رودخانه است. پهنای پل با میزان رفت و آمد مردم در گذشته تناسب داشته و رفت و آمد در آن به سادگی انجام می‌پذیرفته است. دیوارهای پل، همچون دست انداز، از افتادن مردم به رودخانه پیشگیری می‌کند. طبقه فوقانی این پل دارای سه گذرگاه است و گذرگاه میانی برای گذشتن عابرین سواره و پیاده سریع مردم از روی پل و دو رواق در دو سوی آن برای گذر عابرین پیاده ای است که از سر تفنن و گردش و نگریستن به چشم انداز شهر و رودخانه از این مسیر عبور می‌نمایند. گذر میانی سرباز و بزرگتر است، چون تعداد بیشتری از مردم و با سرعت بیشتری و اغلب سواره از آن عبور می‌کنند. گذرهای کناری کوچکتر و سرپوشیده است تا بتوان در آن درنگی کرد و چشم انداز رود را نگریست.



تصویر. Error! No text of specified style in document. ۵- نقشه سطح فوقانی، پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان (استیرلن، ۱۳۷۷)،

۴۲

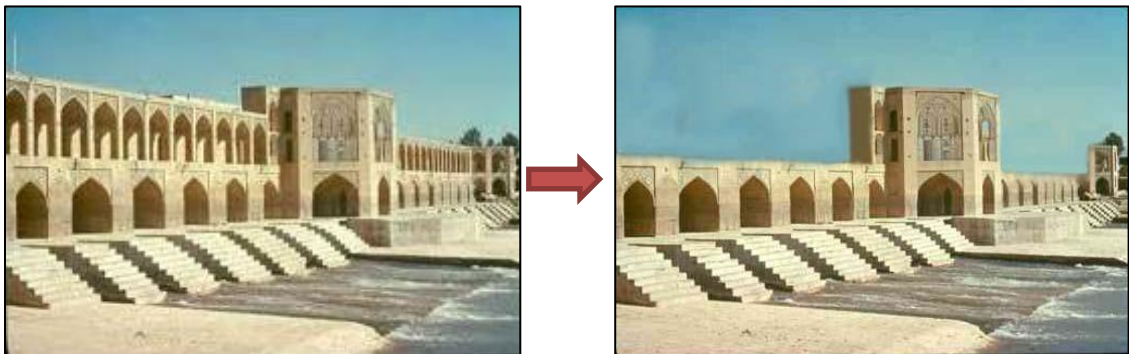
۲- سامانه سازه‌ای طبقه فوقانی پل خواجه

زاینده رود گاهی بسیار پرفشار و طغیانگر پیش می‌رود و نیاز به تفکری هوشمند و سازه‌ای مستحکم است برای رویارویی با آن. طبقه فوقانی پل خواجه با تقویت نیروی عمودی وارده بر پایه‌ها، مقاومت آن را در برابر نیروی افقی

وارده از طرف رودخانه بیشتر می‌کند و به استحکام هرچه بیشتر پل کمک می‌کند. دیوارهای دوسوی گذرگاه بالایی پل، فشار لازم را بر شانه‌های تاق زیرین وارد می‌آورند و آنها را پایدارتر می‌کنند. رواقهای جانبی که پشت دیوارها جای دارند به گونه‌ای به پایداری آنها یاری می‌کنند. چون چفدهای آن عمود بر راستای دیوار زده شده‌اند، اگر تنها یک دیوار ساده روی گذرگاه بود، شاید با نیروی باد ویران می‌شد. ولی این دیوارها دولایه دارند و پایداری بالایی دارند. همه چفد (قوس) ها باربر هستند و به خوبی نیروهای وارده را به زمین را انتقال می‌دهند.

۳- سامانه کالبدی طبقه فوقانی پل خواجه

سامانه کالبدی این پل، یک شاهکار بی‌همتای معماری است و درجهان شاید مانند‌ی نداشته باشد. پل خواجه با استحکامی مثال‌زدنی، به درستی پاسخگوی نیازهای کارکردی استفاده‌کنندگان گشته، و در عین حال بسیار زیبا است و با وقار زاینده رود را زینت می‌بخشد. سلسله مراتب کالبدی سکوه‌های سنگی، سپس جرزهای آجری و بعد دیوارها و رواق‌ها دارای هماهنگی کامل هستند. تناسب هندسی و عددی در نما را می‌توان دید و شهود کرد. طبقه فوقانی پل نقشی موثر از لحاظ زیبایی‌شناسی ایفا می‌کند. رواق‌های دو سوی دیوارها کالبد پل را پیچیده‌تر و متنوع‌تر کرده‌اند. تغییر ابعاد و تعداد تاق‌ها ریتمی چشم‌نواز خلق کرده و با تأکید بر حرکت افقی در فرم پل، باعث ترکیب هرچه بهتر با المان‌های عمودی در دو سو و میانه پل گشته است. تصاویر ۳.۲ و ۴.۲ اهمیت نقش طبقه فوقانی پل در زیبایی آن را به صورتی شفاف ارائه می‌دهد.



تصویر. **Error! No text of specified style in document.** ۶- (چپ) سامانه کالبدی، تفاوت میان ابعاد و تعداد رواق‌های طبقه تحتانی و فوقانی پل، ریتمی چشم‌نواز بوجود آورده، همچنان طبقه فوقانی با تأکید بر حرکت افقی در پل، به تلفیق هر چه بهتر پل با ساختمان میانی کمک می‌نماید. پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)

تصویر. **Error! No text of specified style in document.** ۷- (راست) سامانه کالبدی، با حذف طبقه فوقانی پل، ترکیب حجمی میان عناصر افقی و عمودی پل نیز بسیار ضعیف می‌گردد و می‌توان تأثیر طبقه فوقانی در زیبایی پل را به وضوح مشاهده کرد. پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)

۴- سامانه انسانی طبقه فوقانی پل خواجه

ظهور بعد انسانی و تأثیر وجود جسمی و روحی او بیش از همه در آثاری همچون معبد و خانه نمود دارد، اما در ساختمانهای اجتماعی همچون پل، مهمترین بعد انسانی که ظهور می‌کند هویت تاریخی و اجتماعی مردم است. بطوریکه این پل هرگز عنصری بیگانه با فرهنگ گذشته مردم نیست و برای آنها یکپارچگی تاریخی و اتصال با گذشتگان را تداعی می‌کند. در طبقه فوقانی پل، تاق نماهایی هستند که می‌توان در آنها نشست و اندکی آسود.

دیوارهای دو سوی گذرگاه بالایی، مردم را درمیان گرفته و احساس امنیت پدید آورده است و خالق فضایی است زیبا و مناسب برای درنگ کوتاه اجتماعی کوچک و صمیمی. برخی تاق نماها کور و بسته هستند و برخی دیگر رو به رودخانه باز می شوند، این بازشوها چشم انداز شهر را در قاب زیبایی پیش چشم بیننده قرار می دهند. همچون یک تالار هنری که قاب هایی را بر دیوار خود دارد، هرچشم انداز، از دیگری متمایز است. بدین گونه چشم انداز یکدست رودخانه و شهر، تبدیل به چندین اثر و قاب زیبا میشود که مردم می توانند از جمع شدن دور آن و نظاره آن لذت ببرند.



تصویر. **Error! No text of specified style in document.** ۸- سامانه ایجادگر در طبقه فوقانی، رواق های جانبی طبقه فوقانی با ایجاد منظری زیبا و چشم نواز، استفاده کنندگان را به تشکیل اجتماعی صمیمی و درنگی کوتاه ترغیب می کند. پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)

سامانه های هشتی های میانی پل خواجه

۱- سامانه کارگرد هشتی های میانی پل خواجه

از ساختمان های دو سو و میانی پل می توان بر پایه نیاز برای کارکردهای ویژه ای بهره گیری کرد. همچنین ساختمان های دو سو می توانسته در راستای اهداف امنیتی و کنترل عبور و مرور بر روی پل استفاده گردد و ساختمان میانی را شاه نشین می نامیدند (منبع A) که مکانی مناسب است برای آسودن و لذت بردن از منظر زیبای رودخانه. این ساختمان ها فضاهایی چند منظوره تعریف می شوند و می توانند بر پایه نیاز استفاده کننده، در کارکرد خود انعطاف ایجاد نمایند. امروزه در یکی از ساختمان ها چایخانه ای بر پا شده است و از گردشگران این اثر تاریخی پذیرایی می کند.



تصویر. **Error! No text of specified style in document.** نیم هشت‌ها در دو سو نقش امنیتی داشتند و هشتی میانی به‌عنوان استراحتگاه شاه مورد استفاده قرار می‌گرفت. پل خواجو، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)

۲- سامانه سازه‌ای هشتی‌های میانی پل خواجو

ساختار پل از پایین به بالا به گونه‌ای منطقی از سنگینی به سبکی می‌رسد. پایه‌های سنگی پایدار در آب، پل را در برابر جریان آب استوار می‌سازند. سپس پایه‌های آجری به چفد (قوس) های آجری و گذرگاه پل می‌رسند. در بالا، چفدها کوچکتر و جرزها نیز نازک‌تر می‌شوند. ساختمان میانی همچون مفصلی نیرومند، دیگر عناصر پل را به هم اتصال داده و در پخش نیرو مابین اعضا، نقشی کنترل‌کننده و هدایت‌کننده ایفا می‌کند. این ساختمان به همراه ساختمان‌های دو سوی پل، در قالب عناصر عمودی در سازه پل، نیروی افقی را تعدیل کرده و بر مقاومت هرچه بیشتر پل در برابر فشار آب رودخانه می‌افزایند.

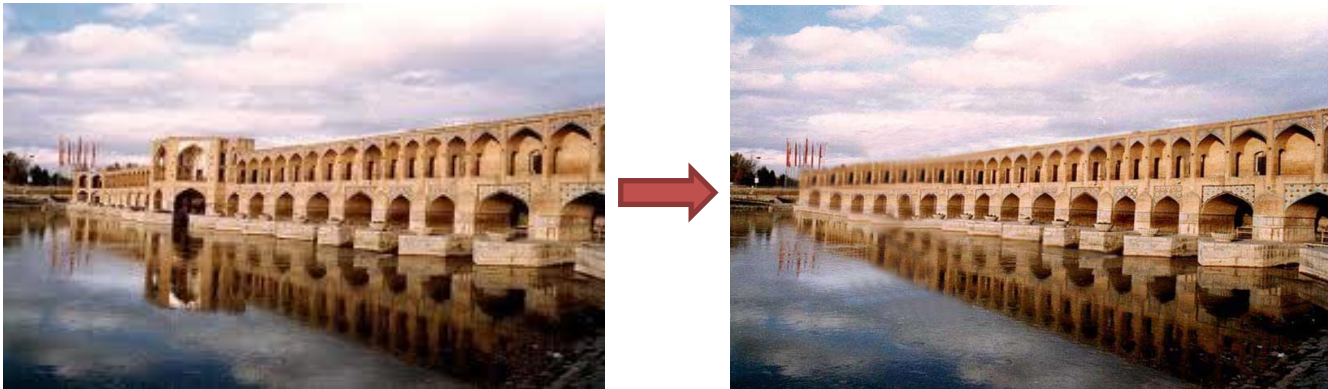


تصویر. **Error! No text of specified style in document.** ۱- سامانه سازه‌ای در ساختمان میانی، سازه پل از پایه‌ها به سمت بالای پل سبکتر و ظریفتر می‌شود و ساختمان میانی همچون مفصلی نیرومند عمل می‌کند. پل خواجو، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)

۳- سامانه کالبدی هشتی‌های میانی پل خواجو

کالبد پل دارای سه بخش است، دو سر آن و بخش میانی که از هر دو سوی پل رو به آب بیرون زده است و در هر پهلوئی آن ایوانی زیبا روی آب باز می‌شود. بر خلاف سی‌وسه پل که ساده است، پل خواجو دارای یک نقطه اوج در میان و دو نقطه پرش در دو سوی خود است. (تصویر ۵.۲) اندازه‌ها سازوار و متناسب هستند. هندسه کامل بر اندام‌ها چیره است. دو نیم هشت در دو سوی پل و یک هشت پهلو در میانه آن و دو مستطیل کشیده که این سه را به هم می‌پیوندد، کالبد پل را تا حد یک اثر هنری بی‌بدیل و بسیار زیبا ارتقاء بخشیده است. پیش آمدگی میانی پل همچون یک

نقطه عطف، دارای نمود بصری بسیار نیرومندی است و کاملاً چشمها را به سوی خود می کشاند.



تصویر ۱۱- **Error! No text of specified style in document.** (چپ) سامانه کالبدی، هشتی میانی و نیمه‌هشت‌های جانبی همچون نقطه اوجی نیرومند، ریتم افقی پل را تنوع بخشیده و زیبایی آن را صدچندان کرده‌اند. پل خواجو، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)
 تصویر ۱۲- **Error! No text of specified style in document.** (راست) سامانه کالبدی، با حذف هشتی میانی و نیمه‌هشت‌های جانبی ریتم افقی پل تقویت می‌شود و یکنواختی بر زیبایی آن سایه می‌افکند. پل خواجو، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (www.isfahancht.ir)



تصویر ۱۳- **Error! No text of specified style in document.** سامانه ایجادگر در ساختمان میانی، تزئینات در این پل نمادهایی برای سیر آفاقی و از طریق آن رسیدن به سیر انفسی است. پل خواجو، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (منبع A)

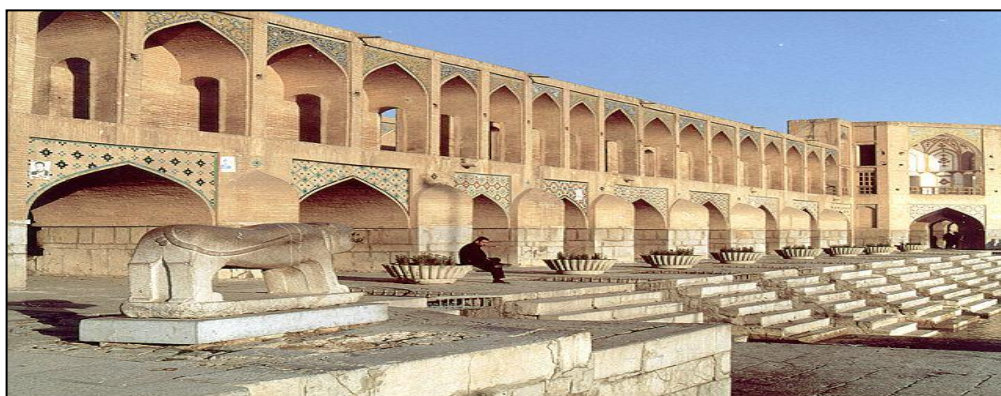
۴- سامانه انسانی هشتی های میانی پل خواجو

تزئینات موجود در پل، نمادهایی برای همراه کردن سیر انفسی با سیر آفاقی هستند. بهترین مکان برای ارائه چنین نمادهای مفهومی در هشتی میانی و دو نیمه‌هشت در دو سوی پل است. این بخش از پل به لحاظ تناسبات فضایی برای گردهم‌آیی اجتماعات کوچک مردمی بسیار مناسب است و با وجود اینکه طی سالیان دراز با توجه به نیاز استفاده-کنندگان در کاربری خود انعطاف ایجاد کرده، همواره رفع نیازهای مادی و معنوی مردم را هدف قرار داده‌است. مردم در این ساختمان‌ها دور هم جمع می‌شوند و در مکانی آشنا و روح‌نواز، با یادآوری هویت، فرهنگ و تاریخ، از مصاحبت با هم و منظر دلپذیر رودخانه لذت می‌برند.

سامانه های بخش تحتانی و سکوهای پلکانی پل خواجه

۱- سامانه کارکردی بخش تحتانی پل خواجه

بخش تحتانی پل، در میان پایه ها جایگاهی دنج و خنک برای آسودن و استراحت در گرمای تابستان را فراهم کرده است. آب از گذرگاه تنگ شده میان پایه ها به تندی گذر می کند و با ایجاد کوران هوا را خنک می کند. تاقچه و سکوی درون ستبرای پایه ها جایگاهی برای نشستن نیز دارد. سکوهای پلکانی پل در زیر پایه ها جایگاهی شایسته برای نشستن و نگرستن و لذت بردن فراهم آورده اند. آنچنان که مردم از زیر پل، همچون یک جایگاه تفریحی بهره می برند. همنشینی با آب توفنده و گذر از میان پایه ها می تواند بسیار لذت بخش باشد.



تصویر **Error! No text of specified style in document.** سامانه کارکردی در سکوهای پلکانی، مکانی مناسب برای تفریح و تعاملات اجتماعی و نیز نزدیک شدن به رودخانه و استفاده از منظره زیبا و نسیم مطلوب آن، علاوه بر این، این سکوهای پلکانی دارای ابعاد سازه‌ای و زیبایی‌شناختی نیز هستند. پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۳۹ (www.isfahancht.ir)

۲- سامانه سازه‌ای بخش تحتانی پل خواجه

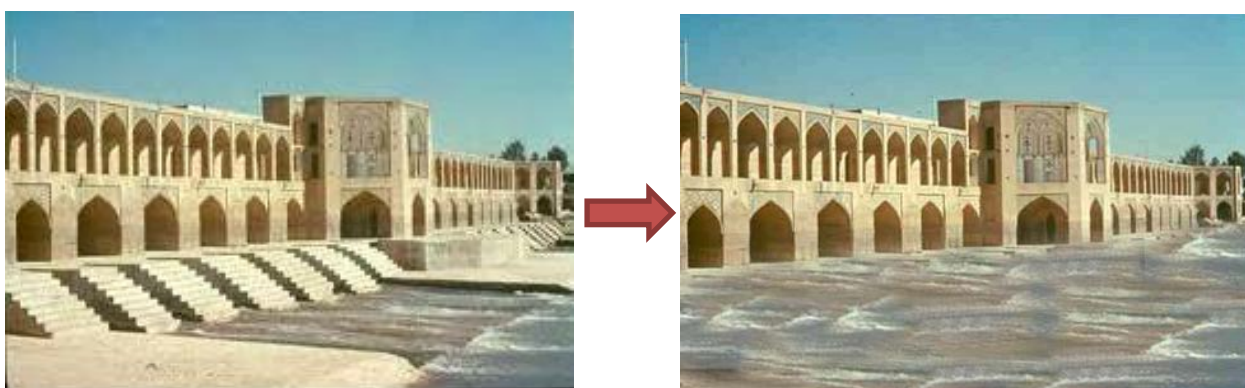
همانگونه که اشاره شد، ساختار پل از پایین به بالا سبکتر می‌شود. پایه های آجری، چفدهای آجری و جرزهای قطور در بخش تحتانی پل، از یک سو چفدهای کوچک تر و جرزهای نازک تر بخش فوقانی را بر دوش دارند و از سوی دیگر زایندهرود پرتلاطم را در پیش رو. پایه های پل در آب از هر دو سو دارای آب‌برهایی هستند که با پیش آمدگی تیز خود فشار آب را به دو سو می شکند و آنرا به سوی گذرگاه های تنگ میان سکوها در زیر پایه‌ها راهنمایی می کنند. این آب‌برها افزون بر آن همچون پشت‌بندی، پایداری پل را افزون میکنند و از رانش آن پیشگیری می کنند. پهناهای سکوها در پایین، پهناهای رودخانه را تنگ می کنند و جوی‌های باریکی پدید می آورند. برای اینکه از سویی از دیدگاه ایستایی پل، پایه‌های آجری می‌بایست بر بستری پهن تر می‌نشستند. از سوی دیگر، تنگ شدن گذرگاه آب باعث شده جریان کند آب زایندهرود شتاب گیرد و در سوی دیگر پل با فشار بیرون زند.

اگر این پل و سی و سه پل همچون آب بند کار نمی کرد، شاید جریان کند آب، گل و لای بیشتری را ته نشین می کرد و جلوی جریان آب را می گرفت. پس بدین گونه این جوی ها به جریان آب یاری می رسانند. پایه های سنگی با پل های کوچک سنگی به هم دسترسی دارند تا مردم بتوانند در هنگام گذر از جوی ها از آنها بگذرند. در میان هر جرز یک تاق نما ساخته شده که هم کارکرد دارد و هم پل را سبک تر می کند. سکو های سنگی به گونه پلکانی

همراستا با راستای فشار وزن پل بر زمین بر بستر رودخانه نشسته اند.

۳- سامانه کالبدی بخش میانی پل خواجه

وزن و ضرباهنگ (ریتم) تاق بندی در زیر پل با پایه های کلفت تر و تاق های پهن تر، و در روی پل در دیوارها با تاق های کوچکتر (برابر نیمی از تاق زیرین) باعث شده یک نمای زیبا و همنوا پدید آید، این نما برای بیننده، طنین یک نغمه زیبا را دارد و چشم را از این سو به آن سوی پل می کشاند. پایه های پلکانی پل همچون سکویی باشکوه پل را از بستر رودخانه جدا کرده اند. همانگونه که مجسمه ای زیبا را پایه ای شکیل لازم است برای ابراز زیبایی و خودنمایی بصری، پایه های پلکانی نیز شکوه پل را صد چندان می کنند.



تصویر **Error! No text of specified style in document.** ۱۵. سامانه کالبدی، پل بر روی پایه های پلکانی همچون مجسمه ای زیبا در دل رودخانه خودنمایی می کند. پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۳۹ (www.isfahancht.ir)
تصویر **Error! No text of specified style in document.** ۱۶. سامانه کالبدی، با حذف پایه های پلکانی مفصل کالبدی میان پل و رودخانه از بین رفته و زیبایی آن کاسته می - شود. پل خواجه، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۳۹ (www.isfahancht.ir)

۴- سامانه انسانی بخش تحتانی پل خواجه

هم زیر پل و هم روی پل یک مکان انسانی ارزشمند شهری شمرده می شود. مکانی بسیار دلپذیر و دارای جاذبه های زیبای شهری و انسانی. پل فقط وسیله حرکت بین دو طرف رودخانه نیست بلکه خود جایگاهی برای سیر در طبیعت و شناخت بهتر برای سیر آفاقی و انفسی^۱ می باشد. سکوه های پلکانی مردم را به نشستن و استفاده از طراوت آب و زیبایی رودخانه دعوت می کند و کوران هوای ایجاد شده در بین پایه ها، سکوه های قسمت تحتانی پل را به تفرج گاهی تابستانی برای گردهم آیی خانوادگی یا دوستانه تبدیل کرده است. در بیانی کلی، پل خواجه می تواند برای رسیدن به کمال انسان را یاری کند زیرا این پل هم نیازهای مادی و هم نیازهای معنوی انسان را تامین می کند. همچنین خاستگاه مهم دیگر طراحی این پل، طبیعت منطقه، ماهیت آب و ساحل رودخانه است و ایده اصلی طراحی این پل از

۱. آفاق و آنفس، اصطلاحی در عرفان و فلسفه اسلامی. آفاق جمع آفق و به معنی کران، ناحیه، کرانه آسمان، کنار و بر گرد جهان؛ و انفس، جمع نفس به معنی ذات: روح و خود است. در اصطلاح متفکران اسلامی ۲ واژه آفاق و انفس با توجه به قرآن (فصلت/۴۱/۵۳) در معنای جهان و انسان یا ظاهر و باطن یا عالم مادیات و مجردات به کار رفته است، چنانکه عالم آفاقی کنایه از عالم ظاهر و عالم کبیر و عالم اجسام است؛ و عالم انفسی اشاره به عالم باطن و عالم صغیر و عالم ارواح. سیر در آفاق و انفس، یعنی تفکر در لطایف وجود آدمی و مشاهده دقیق هستی، مطلبی است که به صورتهای مختلف در نوشته های دانشمندان اسلامی مطرح شده است (www.loghatnaameh.com)

توجه به ویژگیهای محیطی شکل گرفته است. برآستی می توان همچون سه سامانه گذشته، این ابعاد را مهمترین عامل تعیین کننده در مرحله طراحی پل دانست.



تصویر. Error! No text of specified style in document. سامانه ایجادگر، فرمهای به کاررفته در قسمت تحتانی پل هماهنگ با هویت و فرهنگ مردم می باشد و مکانی دلپذیر است برای برای اجتماعات مردمی. پل خواجو، شیخ بهایی، اصفهان، ۱۰۲۹ (منبع A)

پرسش ها و پژوهش ها (طبیعت – فصل دوم)

- ۱) چه عواملی زیر سامانه های معماری را تشکیل می دهند؟
- ۲) علت فاعلی در یک اثر معماری چیست؟ آن را نام برده و برای هر کدام از آنها یک مثال بزنید؟
- ۳) چه عاملی علت صوری یک اثر معماری را تشکیل می دهد؟
- ۴) نظر شما در رابطه با جدول ۱-۲ چیست؟ آیا همین چهار علت در باره یک اثر معماری یاهنری کافی است؟
- ۵) هدف از علت مادی در یک اثر معماری چیست؟
- ۶) چهار سامانه بنیادی در معماری را نام ببرید؟
- ۷) سامانه مولد و انسانی در یک اثر هنری و معماری را با ذکر یک مثال توضیح دهید؟
- ۸) چرا پل خواجوی اصفهان یک ابر سامانه در معماری ایرانی است؟ نظر شما چیست؟
- ۹) سامانه طبقه فوقانی پل خواجو را توضیح دهید؟
- ۱۰) سامانه بخش تحتانی پل خواجو را تشریح نمائید؟