

## به کارگیری مهندسی ارزش (Value Engineering) در برنامه ریزی شهری

محمدرضا شیخ کاظم - دانشجوی کارشناسی شهرسازی

پست الکترونیک: [mshkazemi@gmail.com](mailto:mshkazemi@gmail.com)

تلفن: ۰۲۱ ۳۳۳۳۸۹۹۸

تلفن همراه: ۰۹۱۲۶۱۱۲۷۷۴

نمابر: ۰۲۱ ۷۷۴۲۸۰۷۰

آدرس پستی: تهران - خیابان پیروزی - خیابان شهید عادل - کوچه شالچی زاده - پ ۵۰ ط دوم

کد پستی: ۱۷۳۵۹۴۳۳۸۶

### چکیده:

استفاده از روش مهندسی ارزش در سطوح مختلف برنامه ریزی شهری علاوه بر کاهش هزینه های غیر ضروری و جلوگیری از اتلاف منابع، انتخاب طرح هایی با ارزش بالاتر را منجر میشود. به بیانی دیگر در روش مهندسی ارزش به ازای یک واحد هزینه، طرحی واجد شرایط انتخاب است که شاخص ارزش بالاتری را ارائه نماید. مهندسی ارزش این کار را به وسیله همفکری خلاقانه و کارکردگرا با حضور تمامی عناصر و عوامل تاثیر گذار و تاثیر پذیر انجام میدهد. متدولوژی مهندسی ارزش با رویه ای که برای ارزش بخشی و اولویت دهی به عناصر و عوامل پیش رو میگیرد، یکی از حلقه های مفقوده در تهیه طرح های توسعه شهری و اجرایی می باشد که مهندسان مشاور با بهره گیری از آن می توانند سهم بزرگی در افزایش و بهبود کیفیت و بهره وری این طرح ها و نقش موثری در کاهش اتلاف منابع و همچنین ایجاد سرعت در روند اجرای طرح های توسعه شهری داشته باشند.

**کلید واژه ها:** مهندسی ارزش، برنامه ریزی و طراحی شهری، مهندسان مشاور، طرح های توسعه شهری، Value Engineering

### مقدمه:

مهندسی ارزش، تلاشی است سازمان یافته که با هدف بررسی و تحلیل تمام فعالیتهای یک طرح، از زمان شکل گیری تفکر اولیه تا مرحله طراحی و اجرا و سپس راه اندازی و بهره برداری انجام می شود و به عنوان یکی از کارآمدترین و مهم ترین روشهای اقتصادی در عرصه فعالیتهای مهندسی، شناخته شده است. مهندسی ارزش در چهارچوب مدیریت پروژه، ضمن اینکه به تمام اجزای طرح توجه می کند، هیچ

بخشی از کار را قطعی و مسلم نمی داند. هدف مهندسی ارزش، زمان کمتر برای رسیدن به مرحله بهره برداری بدون افزودن بر هزینه ها یا کاستن از کیفیت کار است.

از سال ۱۹۶۱ که لارنس مایلز در کتاب 'روش های فنی تحلیل و مهندسی ارزش'، تحلیل ارزش را همچون دیدگاهی خلاق و سازمان یافته در جهت شناسایی و حذف هزینه های غیر ضروری، تعریف کرد تا سال ۱۹۹۵ که ساکسنا و کریشنان کتاب 'مهندسی ارزش در مدیریت پروژه' را منتشر نمودند، مهندسی ارزش به صورت یک روش فنی پذیرفته شده در فعالیتهای طراحی و اجرایی در بیشتر کشورها تثبیت گردید و رسمیت یافت، به طوری که بسیاری از دست اندرکاران عرصه های اجرایی به ویژه طراحان، پیمانکاران و کارفرمایان با مفاهیم و روش های فنی مهندسی ارزش آشنا شدند.

### **مهندسی ارزش و برنامه ریزی شهری :**

تئوری مهندسی ارزش که از جمله تئوری های عملکرد گرا (Functional) میباشد، قصد بر این دارد که با افزایش کیفیت، هزینه ها را به حداقل کاهش دهد، به عبارت دیگر پایه و زمینه این تئوری بر اساس صرف کمترین هزینه برای بیشترین ارزش میباشد. از دیگر زمینه های فکری موجود در این تئوری نفی مدیریت فرد گرایانه و اتکا به خرد جمعی و آماده سازی زمینه های مشارکت برای افراد ذیصلاح و ذینفع در موضوع مورد نظر می باشد. به بیان ساده تر هدف تئوری مهندسی ارزش توجه به مشارکت عمومی و سیهم بودن تمامی عوامل موثر در یک موضوع ویژه میباشد. زمینه های استفاده از مهندسی ارزش باعث شده است که این تئوری با اسامی، تحلیل ارزش - مدیریت ارزش - مهندسی ارزش و در حالت عام خود متدولوژی ارزش نامیده می شود.

عرصه های فعالیت مهندسی ارزش صرفاً در مورد پروژه عمرانی و بخش های تولیدی و صنعتی نمیشد، واقعیت این است که هر چند در این زمینه ها مهندسی ارزش کاربرد وسیعی پیدا کرده است، اما در دیدگاه کلی؛ هر تصمیم مدیریتی که باعث تولید هزینه ای - اعم از هزینه های اقتصادی و مادی، اجتماعی، فرهنگی، جامعه شناختی و ... - شود، میتواند توسط مهندسی ارزش مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد.

مهندسی ارزش فرآیندی دارد که از طریق آن روشهای دستیابی به یک هدف خاص از طریق بررسی گزینه ها ارزیابی شده و فرآیندی برگزیده میشود که هزینه را به حداقل و ارزش را به بالاترین شاخص خود برساند. برای نمونه مسئله بررسی راه های کاهش تصادفات جاده ای میتواند یک موضوع مورد بررسی مهندسی ارزش باشد. علت این امر آن است که مسئله تصادفات جادهای چالشی است که منجر به تحمیل هزینه های گزافی میشود. این هزینه ها را میتونیم تحت عناوین هزینه های اجتماعی و

روانشناسی - از دست رفتن مسئولان و سرپرستان خانواده ها در جریان تصادف - ، هزینه های اقتصادی -  
ضرر و زیان شرکت های بیمه - و ... یاد کنیم.

مهندسی ارزش وظیفه دارد با بررسی عوامل موثر در این چالش، راهکارهای مناسب را برای کاهش این هزینه ها ارائه کند. بررسی راه های کاهش تصادفات جاده ای عنوان مسئله ای بود که توسط مهندسی ارزش در کانادا مورد بررسی قرار گرفت، و راهکارهایی نیز برای آن ارائه شد. مهندسی ارزش میتواند راهکاری را ارائه دهد که هزینه این آسیب روانشناسی، مادی و اجتماعی به حداقل مقدار خویش برسد.

نمونه موردی دیگری که در حوزه برنامه ریزی شهری میتوان به عنوان مثالی بدان اشاره نمود، بررسی اثرات افزایش تراکم ساختمانی در منطقه شهری هدف میباشد. برای نمونه افزایش تراکم میتواند بر روی شبکه تاسیسات شهری - اعم از زیربنایی و رو بنایی - شبکه ترافیکی، شرایط اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و جامعه شناختی تاثیر گذار باشد. به بیانی دیگر تغییر تراکم در یک ناحیه شهری باعث تغییر در عوامل مذکور شده که این عوامل نیز می بایست همزمان با تغییر تراکم دستخوش تغییر شوند. مهندسی ارزش به روش همفکری عمومی روندی را پیش رو قرار میدهد که به وسیله آن منافع کلیه گروه های شرکت کننده و ذینفع در آن رعایت شود.

هدف اصلی مهندسی ارزش صرفاً افزایش بهره وری و کارآیی نیست، هر چند این مسئله به عنوان یکی از نتایج مهم و اصلی این فرآیند محسوب میشود ولی در بسیاری از موارد مهندسی ارزش خود راساً اقدام به حل مسئله میکند، به بیانی دیگر دامنه فعالیت تئوری مهندسی ارزش از افزایش و بهبود بهره وری شروع شده و دامنه خود را تا حل مسئله گسترش میدهد.

در دنیا امروزه پروژه های عمرانی بر حسب حجمشان در یک یا چند مرحله توسط کارگاه های مهندسی ارزش مورد ارزیابی قرار میگیرند. در ایالات متحده آمریکا برگزاری این کارگاه ها برای پروژه هایی که بالای یک میلیون دلار هزینه دارند اجباری است.

این نوع پروژه ها در ۴ مرحله مورد ارزیابی قرار میگیرند:

۱ - مرحله شناخت

۲ - مرحله مقدماتی ( توجیه فنی، اقتصادی و...)

۳ - مرحله تهیه جزئیات طرح ( بعد از پیشرفت فاز ۲ و ۳۰٪ از کل طرح )

۴ - مرحله مشخصات فنی و اسناد مناقصه ( ۲۰٪ مانده به انتهای طرح )

برگزاری کارگاه های مهندسی ارزش برای پروژه های کوچکتر بسته به نظر گروه کارشناسی میتواند صورت پذیرد.

رشته	درصد کاربرد
برق و الکترونیک	۷۹/۹
حمل و نقل (راهسازی و ترافیک)	۹۱/۳
تولید تجهیزات	۹۰
ماشین‌سازی و تولید خودرو	۸۴/۵
صنایع شیمیایی	۵۰
صنایع ساختمانی	۳۹
صنایع غذایی	۳۷/۵

:

عموماً مهندسی ارزش در تصمیم‌گیری‌ها و پروژه‌های بزرگ، کلان و پر هزینه، مسائل و چالش‌های پیچیده و همچنین حل مسائلی که به ارگان‌ها و افراد ذینفع زیادی مربوط می‌شود؛ به کار گرفته می‌شود. از دیگر خصوصیات پروژه‌های مهندسی ارزش، تکرار پذیری اجزا و فاصله زمانی زیاد میان طراحی و اجرا، همچنین ریسک اجرایی بالا می‌باشد.

یکی از نمونه‌های مناسب به کارگیری مهندسی ارزش در حوزه برنامه ریزی شهری، استفاده از این تئوری در پروژه‌های بازسازی، بهسازی و مقاوم‌سازی ساختمان‌ها و بافت‌های فرسوده می‌باشد. این مسئله که امروزه یکی از اولویت‌های اساسی سیاست‌های دولت در برنامه چهارم توسعه و وزارت مسکن و شهرسازی در کشور ما محسوب می‌شود، همواره با مشکل‌گزینش و اولویت‌بندی بافت‌های فرسوده برای بازسازی، بهسازی و مقاوم‌سازی بوده است. همواره طرح این سوال که کدام بافت تاریخی دارای اولویت بیشتری برای بهسازی و کدام بناها برای مقاوم‌سازی ضروری‌تر می‌باشد باعث ایجاد وقفه‌های زیادی در اجرای این پروژه‌ها شده است.

مهندسی ارزش با بررسی هزینه‌های انجام این کار و ارزش‌دهی به اولویت‌ها، در نهایت گزینه‌هایی را که دارای ارزش بالاتری برای امور بهسازی و مقاوم‌سازی می‌باشد را استخراج می‌نماید.

مسائل مرتبط با مقوله برنامه ریزی و حتی طراحی شهری از قبیل طرح‌های توسعه شهری - طرح‌های جامع، هادی، تفصیلی و ... دارای همه ویژگی‌های یک مسئله مورد بررسی مهندسی ارزش می‌باشد. یک طرح توسعه شهری در زمان تهیه با ارگانها و نهاد‌های متفاوت و زیادی در رابطه است، همچنین در تهیه این طرح‌ها می‌بایست به جنبه‌های مختلف ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و جامعه‌شناختی و ... توجه خاصی مبذول شود.

از طرف دیگر این نوع طرح‌ها دارای ویژگی تکرار پذیری نیز می‌باشند، یعنی بسیاری از مساکن موجود و واحد‌های تجاری و آموزشی از یک نوع تیپ ساخت بهره‌میرند و در نهایت اینکه طرح‌های توسعه شهری هزینه‌های نامرئی و ناخواسته زیادی را علی‌رغم داشتن عملکرد مفید به مدیریت شهری تحمیل

میکند. در کشور ما سالانه هزینه های هنگفتی صرف تهیه این طرح ها میشود بدون اینکه کارآیی مورد انتظار از آنها حاصل شود.

طرح های توسعه شهری در صورتی که توسط مهندسی ارزش مورد ارزیابی قرار گیرند، میتواند شرایطی را ایجاد کند که دیدگاه ها و منافع افراد و گروه های ذینفع تا حد امکان در آن در نظر گرفته شود و هزینه های اجرایی آن به حداقل ممکن کاهش پیدا نماید.

یکی از مشکلات اصلی در اجرا و پیاده سازی این روش در کشور ما این است که تا کنون دیدگاهی که به تحلیل ارزش وجود داشته است، دیدگاهی لوکس و تجملی بوده و بدان توجه ویژه ای نشده است. این در حالی است که همانطوری که اشاره شد در دنیا بحث مهندسی ارزش به عون یک ضرورت اجتناب ناپذیر بوده و امری است که در بخش های کلان اقتصادی - صنعت، کشاورزی و خدمات - کاربرد وسیعی پیدا نموده است. ضرورت پرداختن به این مبحث به حدی است که در کشور های توسعه یافته بخش ها خصوصی برای حفظ مرتبه و ارتقاء درجه و جایگاه خود در جریان رقابت جهانی سازی در ساختار سازمانی خود بخش مهندسی ارزش را ایجاد کرده و آن را به طور جدی پیگیری میکنند.

مسئله استفاده از روش مهندسی ارزش در حالی مطرح میشود که در کشور ما بازرنگری ها و بررسی های مجدد که به منظور کاهش هزینه های اجرایی و افزایش کیفیت و کمیت آن تاکنون صورت گرفته است، تئوری و چارچوب مشخصی نداشته و بدون رعایت دستورالعمل خاصی صرفاً اقداماتی فردی و سلیقه ای بوده است.

ترویج و کار بست روش مهندسی ارزش در مدیریت شهری به ویژه در بخش مدیریت برنامه ریزی و مدیریت اجرایی از طریق برگزاری کارگاه ها و دوره های آموزشی مهندسی ارزش و تربیت مدیران و کادر فنی برای ایجاد واحد های مهندسی ارزش در سطوح مختلف مدیریت شهری راه کار مفیدی است که باعث میشود، طرح از همان مرحله طراحی و ایده اولیه تا مرحله اجرا از منظر کارشناسی ارزیابی و تحلیل شده و سپس فاز اجرا را تجربه نماید.

در سطح مدیریت اجرایی یکی از راهکارهای مناسب برای تعیین و تخمین بودجه مورد نیاز جهت اختصاص به طرح های اجرایی، بهره گیری از روش مهندسی ارزش است. به صورتی که نیازها بر اساس ارزشمندی که برای جامعه پیدا میکنند، درجه بندی و اولویت بندی میشوند و طرحی که بالاترین اولویت را به خود اختصاص می دهد که شاخص ارزش آن نسبت به سایرین بالاتر باشد. به بیان دیگر طرح برگزیده طرحی است که به ازای هر واحد هزینه بیشترین ارزشمندی را ایجاد نماید. حداقل نتیجه ای که از کار بست این روش حاصل میشود این است که طرح های نیمه تمام به حداقل خود میرسد.

مهندسی ارزش این امکان را فراهم می آورد تا به وسیله همفکری خلاقانه و عملکرد گرا، کارشناسان، اقتصاد دانان، جامعه شناسان، مردم، همه و همه حضور داشته باشند؛ طرح ها از همه زوایا بررسی شده و بهترین تصمیم اتخاذ شود.

## مهندسی ارزش و مهندسان مشاور :

در مدیریت برنامه ریزی و طراحی طرح های توسعه شهری، مهندسان مشاور یکی از ارکان مهم محسوب میشوند که در صورت بهره گیری، مهندسی ارزش موثرترین روش ارزیابی، و شیوه ای کارآمد برای کاهش هزینه های غیر ضروری و انتخاب روش های بهینه از زمان شکل گیری اندیشه یک طرح تا مرحله بهره برداری از آن می باشد. با توجه به اینکه هنوز استفاده از روش مهندسی ارزش چندان رواج نیافته است، پرداخت حق الزحمه های تشویقی علاوه برحق الزحمه های رایج به مهندسان مشاور، آنان را به بهره گیری از این روش هدایت مینمایند، اتخاذ این سیاست موجب میشود که مهندسان مشاور بکوشند صلاحیت های لازم را برای اخذ شرایط مهندسی ارزش کسب کنند. این تلاش ها از طرفی، برگزاری دوره های آموزشی و کارگاه های مهندسی ارزش باعث میشود که مهندسان مشاور به تدریج مهندسی ارزش را جزئی از رویه کاری خود بدانند؛ رویه ای که در صورت استفاده منافعش هم برای مشاور و هم برای کارفرما آشکار میشود.

نکته ای که در اینجا می بایست به آن اشاره نمود این است که به منظور صرفه جویی در وقت و جلوگیری از طولانی شدن زمان طراحی کاربرست مهندسی ارزش می بایست همزمان با مرحله طراحی پیش برود و میان آنها تعامل قوی و مثبتی برقرار باشد. نکته ی دیگر این است که در گزینش گروه مهندسی ارزش توسط مشاور، کارشناسان زبده از تخصص های اصلی مورد نیاز که دارای سوابق تجربی، علمی و عملی مناسب هستند را شامل گردد. اما توجه به این امر ضروری است که این گروه بهتر است همان افراد مسئول طراحی و اجرائی طرح نباشند ولی به لحاظ درجه علمی و تجربی به همان میزان صلاحیت ها و تخصص های مهندسی را داشته باشند.

در انتها پیشنهاد میشود که سازمان مدیریت و برنامه ریزی و به عنوان دستگاهی که بیشترین ارتباط و تاثیر گذاری را بر روند مالی طرح های توسعه شهری، عمرانی، صنعتی و تولیدی و همچنین مهندسی مشاور را دارند طی اقدامی همه جانبه، روش، شرح وظایف و چارچوب فعالیت معلومی را به مهندسی ارزش داده و وجاهت قانونی لازم را به آن اعطا نماید.

الزام استفاده از روش مهندسی ارزش در تهیه طرح های توسعه شهری ابزار مناسبی برای کاهش هزینه های غیر ضروری و اتلاف منابع مالی و انسانی موجود در بخش های اقتصادی کشور می باشد.

## جمع بندی و نتیجه گیری :

هدف اصلی مهندسی ارزش استفاده و انتخاب بهینه ترین روش ها جهت انجام کار می باشد، به این صورت که با اختصاص کمترین هزینه ها، بیشترین ارزش ها عاید شود.

روش کار مهندسی ارزش بدین صورت است که کلیه عوامل تاثیر گذار و تاثیر پذیر در جلساتی به صورت خلاقانه و عمل گرا مسائل و نیاز های خود را مطرح مینمایند و در نهایت برای هر نیازی ارزش خاص خود را قائل میشوند؛ پس از ارزش گذاری طرحی حائز اولویت بالاتر میشود که به ازای یک واحد هزینه برای آن میزان ارزش بالاتری حاصل شود؛ بهره گیری از روش مهندسی ارزش در تهیه طرح های توسعه شهری و الزام مهندسان مشاور به کار بست آن باعث می شود که در تهیه طرح های توسعه شهری همه عوامل دینفع و مرتبط دیده شوند و حاصل برآیند نظرات آنها در طرح منعکس گردد. بی شک استفاده از این روش مشکلات زیادی را که طرح های توسعه شهری ما امروزه با آن مواجه است را مرتفع کرده و کارآیی آنها را به چندین برابر افزایش میدهد.

در پروژه هایی با شرایط زیر استفاده از روش مهندسی ارزش توصیه شده است :

پیچیده گی بالا ( تعدد عوامل )

هزینه بالا ( پروژه های بزرگ و سنگین )

تکرار پذیری اجزا

فاصله زمانی زیاد میان طراحی و اجرا

ریسک بالا

#### منابع :

- ۱- رحمانیان، د " مهندسان مشاور و مهندسی ارزش " - ویژه نامه مهندسی ارزش - ماهنامه شهرداریها ص ۱۱-۴
- ۲- شیخ کاظمی، م " مهندسی ارزش و برنامه ریزی شهری " - فصلنامه علمی پژوهشی اور - شماره ۴۵ و ۱۹-۲۴ و ص ۲۵-۲۷
- ۳- افتخاری، ع " مهندسی ارزش - راهکارها و روش ها " - انتشارات سازمان شهرداری های کشور
- ۴- مهندسی ارزش در اجرا و بهره برداری، مهتاب قدس
- ۵- میترا تیموری، زهرا ملک محمدی، تجزیه و تحلیل مهندسی ارزش، پایان نامه تحصیلی، ۸۰.

6- "Value Engineering in design and construction' , James

J.Brien,P,E,McGrawhill Book

7- "Value Engineering in project management,P",

Krishna,K,R,Saxena.OxfordIBH,5991,UK