



رسالت آموزشی راهبر تیم مهندسی ارزش

فتانه عابدی

abedi@kuritkara.com

کامران امامی

emami@kuritkara.com

مهندسان مشاور گُريت کارآ- صندوق پستی ۱۴۵۱۵/۱۴۱۵

چکیده:

هدف از مطالعات مهندسی ارزش ارائه راه حل منحصر بفرد برای هر پروژه می باشد. پر واضح است که در این راستا تیم مهندسی ارزش نیاز به کارشناسان ویژه دارد. کارشناسان خبره و با تجربه در بیشتر موارد در دوره های های آموزشی مهندسی ارزش شرکت نکرده اند. بنابراین آموزش این افراد در حین انجام مطالعات ارزش ضروری است و راهبر تیم مهندسی ارزش همیشه باید برای ایفای نقش یک معلم جهت بهبود بخشیدن به آموزش ها و غنی سازی تجربیات اعضای تیم آماده باشد. در صورتیکه راهبر تیم خواهان حداکثر موفقیت مطالعه مهندسی ارزش است نباید نقش تسهیل گر را از نقش آموزشی خود جدا کند.

تیم مهندسی ارزش یک شرایط ایده آل نه تنها برای تفکر خلاق بلکه برای یادگیری و فراگیری است. هر فاز از برنامه کار مهندسی ارزش فرصت هایی را برای آموزش و هدایت اعضای تیم برای حصول حداکثر مشارکت اعضا و افزایش کارایی تیم فراهم می آورد. احساس رضایت اعضای تیم از آموختن موجب افزایش خلاقیت و روحیه کار گروهی می گردد و در نهایت موفقیت مطالعات تضمین می گردد.

در این مقاله تلاش شده است که نقش آموزشی راهبر مهندسی ارزش با پاسخ به سئوالات زیر توضیح داده شود:

- ۱- به چه کسی آموزش داده شود؟
 - ۲- چه کسی آموزش دهد؟
 - ۳- چه وقت آموزش داده شود؟
 - ۴- چه چیزی آموزش داده شود؟
- در پایان مطالعه موردی مربوط به کارگاه مهندسی ارزش فرازبند پروژه کارون ۴ ارائه می شود. در کارگاه مهندسی ارزش این پروژه علی رغم تنگنای زمانی و عدم تسلط اعضای تیم بر متدولوژی ارزش، در یک دوره فشرده ۱۰ روزه تلاش و همدلی اعضا تیم و نقش آموزشی راهبر تیم دستاوردهای مهمی را به دست داد.

کلمات کلیدی: مهندسی ارزش - راهبر - تسهیل گر - رسالت آموزشی - تسهیل گر





مقدمه

از راهبر تیم مهندسی ارزش انتظارات زیادی می‌رود. او باید نقش‌های زیادی را در تیم ایفا کند که برجسته‌ترین آنها تسهیل‌گر تیم است. اما نقش حیاتی دیگر او آموزش است که با نقش تسهیل‌گر متفاوت است و در حصول کارآیی بهینه تیم بسیار تأثیرگذار است.

از آنجا که اعضای تیم مهندسی ارزش در آموزش و تجربه در یک سطح قرار ندارند جهت کمک به اعضای تیم برای دستیابی به کارآیی بالقوه می‌بایستی مهارت‌های آموزشی به کار گرفته شود.

این مقاله به راهبرانی مربوط می‌شود که بدون تجربه آموزش کارگاه مدول ۱ (۴۰ ساعته) می‌بایستی راهبری تیم مهندسی ارزش را به عهده گیرند.

جهت توضیح نقش آموزشی راهبر تیم این مقاله به چهار موضوع اصلی زیر می‌پردازد.

۱- به چه کسی آموزش داده شود ۲- چه کسی آموزش دهد

در این دو بخش به مواردی پرداخته می‌شود که راهبران تیم با شرایطی روبرو هستند که می‌بایستی ضمن انتخاب یک سبک آموزشی به آموزش اعضا بپردازند.

۳- چه وقت آموزش داده شود ۴- چه چیزی آموزش داده شود

در این دو بخش فرصت‌های آموزشی ممکن در همه فازهای طرح کار مهندسی ارزش به همراه کمک‌های آموزشی خاص مورد نیاز برای فاز خلاقیت و تحلیل کارکرد پیشنهاد می‌شود.

با بررسی مطالعه موردی کارگاه مهندسی ارزش فرازبند پروژه کارون ۴ نقش راهبر تیم در زمینه آموزش اعضای تیم و دستیابی به نتیجه مطلوب به صورت عینی‌تری مورد تأکید قرار می‌گیرد.

۱- چه کسی آموزش ببیند

از آنجا که همه افراد جمع شده در تیم مهندسی ارزش در تکنیک‌ها و مراحل مهندسی ارزش از تجربه و آموزش کافی برخوردار نیستند راهبر تیم نه تنها باید برای تسهیل فرآیند مطالعه آماده باشد بلکه باید مهندسی ارزش را نیز آموزش دهد.

معمولاً پیش‌زمینه‌های اعضای تیم به صورت قابل توجهی متفاوت می‌باشد. آنها مهندسی ارزش را در کارگاه‌های آموزشی متفاوت آموزش دیده‌اند و مهندسی ارزش را تحت هدایت راهبران تیم متفاوت بکار برده‌اند و برخی نیز ممکن است برای مهندسی ارزش تازه‌کار باشند. برای اطمینان از کیفیت یکسان پیشنهاد‌های مهندسی ارزش تهیه شده بوسیله اعضا، راهبر تیم باید به گونه‌ای با اعضای تیم کار کند تا راهکارهای پرکردن شکاف دانش و تجربه موجود بین اعضا فراهم شود.





تشخیص این تفاوت‌ها و آموزش افرادی که به کمک احتیاج دارند توسط راهبر بسیار دارای اهمیت می‌باشد. در غیر این صورت مطالعه دچار مشکل خواهد بود و نتایج مطلوب حاصل نخواهد شد. براساس مشاهدات، در تشکیل تیم‌های مهندسی ارزش مرکب از مهندسين طرح و کارشناسان ارزش دو نقص بالقوه می‌تواند وجود داشته باشد :

تفاوت آموزشی افراد تیم - برخی اعضا از کارگاه آموزش ۴۰ ساعته برخوردار نبوده‌اند..

۱- تفاوت در تجربه افراد تیم- برای برخی اولین مطالعه مهندسی ارزش و برای برخی دهمین یا بیستمین مطالعه است.

اگر راهبر تیم نقش معلم را ایفا نماید و نقایصی را که اعضای تیم به مطالعه تحمیل می‌کنند بشناسد و هدایت نماید این نقایص ممکن است که آسیب جدی به نتایج نهایی وارد نکند. اعضای قوی تیم که از آموزش و تجربه مهندسی ارزش برخوردار هستند تمایل به ارائه پیشنهادهای مهندسی ارزش بیشتر، قوی‌تر و مؤثرتر دارند، در حالیکه اعضای ضعیف تیم معمولاً پیشنهادهای مهندسی ارزش ضعیف‌تر و ناقص‌تری ارائه می‌کنند، لیکن در نهایت با هدایت راهبر نتایج مطالعه غنی خواهد شد و مهارت‌های مهندسی ارزش افراد در حین مطالعه بهبود خواهد یافت. اما اگر راهبر تیم از این نقایص غافل باشد ضمن اینکه مطالعه آسیب خواهد دید فرصت‌های موجود برای افزایش تجربه مطالعاتی اعضای تیم از دست خواهد رفت و این باعث صدمه دیدن مطالعه مهندسی و مهارت اعضای تیم خواهد شد. براون^۱ بین آموزش^۲ و تعلیم^۳ تفاوت قائل می‌شود:

”آموزش باید سازمان یافته‌تر از تعلیم باشد چرا که نتیجه دانش سازمان نیافته گیج شدن افراد است و افراد گیج شده کارآیی نخواهند داشت.“ یک مهندس بسیار خبره که در یک مطالعه مهندسی ارزش مشارکت می‌کند در صورتیکه دوره‌های آموزشی مهندسی ارزش را طی نکرده باشد ممکن است در حین مطالعه کاملاً گیج شود و قادر به انجام کار مؤثری نباشد، راهبر تیم می‌تواند به چنین شخصی کمک نماید. پیشنهاد براون برای آموزش فرمول زیر است:

آشکارسازی^۴، اکتشاف^۵ و بازسازی^۶. راهبر تیم باید نیازها را در ذهن اعضای تیم آشکار سازد سپس با آموزش اطلاعات مفید به آنها در کشف و فهم عمیق مسئله کمک نماید و بعد به گونه‌ای آنها را هدایت نماید تا با استفاده از معلومات و دانش خود بتوانند به یافته‌های جدید دست یابند. در این فرآیند آموزشی جایی برای استهزا و نقد منفی وجود ندارد. از آنجا که آموزش خوب، یافته‌های خوب

1 Brown

2 training

3 Education

4 Uncover

5 Discover

6 Recover





به همراه خواهد داشت و البته برعکس، پس لازم است راهبر تیم در زمان مورد نیاز نقش فعال آموزشی داشته باشد.

با تشخیص نقص‌ها و تلاش برای کاهش آنها راهبر می‌تواند یک تلاش تیمی قوی‌تر ایجاد نماید. هم‌افزایی^۱ در نتیجه یک کار تیمی واقعی صورت می‌پذیرد. مشابه یک موسیقی کُر اگر صدای هر خواننده با صدای سایرین هماهنگ باشد صدای جدیدی پدید می‌آید که از صدای هر یک از اعضای گروه به تنهایی بهتر است.

پس اگر همه اعضای تیم نسبت به فرآیند مهندسی ارزش آگاه باشند نتایج جمعی کار از جمع کارهای تک‌تک افراد بهتر خواهد بود. برای تولید این هم‌افزایی جمعی می‌بایستی همه اعضا به بالاترین سطح کارآیی هماهنگ دست یابند و به همین دلیل راهبر تیم باید یک معلم باشد.

۲- چه کسی آموزش دهد

راهبر تیم برای اینکه یک معلم کارآمد باشد نیاز دارد تا به همان اندازه که می‌فهمد، چگونه تیم‌ها می‌توانند یاد بگیرند و به سمت کارآیی مؤثر رشد کنند، درباره سبک راهبری خود نیز دریافت مناسبی داشته باشد.

راهبر تیم

راهبران تیم به‌صورت اولیه تسهیل‌گر هستند اما در زمان‌هایی آنها باید مدیر، ویراستار، بازاریاب و معلم... نیز باشند. تعداد کمی از راهبران هستند که در تمام این نقش‌ها مهارت یکسان داشته باشند به ویژه در معلمی. لاری میلز^۲ معتقد است که از هر تحلیل‌گر ارزش نمی‌توان انتظار داشت که معلم خوبی باشد. "تحلیل‌گران ارزش ماهر ممکن است کاملاً در وظیفه آموزشی^۳ و تعلیم^۴ شکست بخورند" بنابراین راهبران تیم باید نقش‌های چندگانه خود را تشخیص دهند و به سمتی حرکت کنند که به همان اندازه که تسهیل‌گر خوبی هستند معلم خوبی هم باشند.

معنی لغوی "Facilitate" عبارت است از "تسهیل‌کردن" که دلالت بر این دارد که فرد قبلاً می‌داند که چه باید انجام دهد (همانطور که اعضا باتجربه در مقابل آموزش‌ها پاسخ می‌دهند) در حالیکه Teach به معنی "نشان‌دادن چگونگی انجام کاری" است که بر این دلالت دارد که خود فرد نمی‌داند که چه کاری باید انجام دهد. (مانند نیاز اعضا آموزش‌ندیده تیم به آموزش برای

¹ Synergy

² Larry Miles

³ Training

⁴ Teaching





ادامه کار). بنابراین زمانی که اعضای تیم برای انجام مطالعه مهندسی ارزش نیاز به آموزش بیشتر دارند، راهبر تیم بایستی برای ایفای نقش معلمی آماده باشد.

سبک راهبری

راهبر تیم نیاز دارد تا نسبت به سبک راهبری مؤثر خود آگاه باشد. شین^۱ خاطرنشان می‌کند که فرضیات فرد درباره‌ی انسان‌ها بر سبک راهبری او مؤثر است. این فرضیات عبارتند از:

- ۱- اقتصادی- عقلانی: برای پول کار می‌کنند
 - ۲- اجتماعی: احتیاج به روابط اجتماعی مناسب دارند
 - ۳- خودشکوفا: شخص آنچه را که می‌خواهد با تلاش بدست می‌آورد.
 - ۴- فرد پیچیده: برخوردار از دانش‌های متفاوت است.
- متناظر با هر یک از این فرضیات سبک راهبری متفاوتی اتخاذ می‌شود که عبارتند از :

۵- ۱. ایجاد انگیزه، سازمان‌دهی و کنترل به‌صورتی که راهبر مسئول کارآیی مناسب است.

۶- ۲. فراهم‌سازی فضای مثبت کاری

۷- ۳. فراهم‌کردن چالش‌های کافی بدون نیاز به کنترل

۸- ۴. فهمیدن و برآوردن نیاز هر فرد

راهبر تیم می‌بایستی از سبک اول که نیاز به کنترل مضاعف دارد و یا سبک چهارم که نیازمند توجهات شخصی برای هر عضو تیم می‌باشد پرهیز کند. هر دو سبک می‌تواند منجر به از هم گسیختگی فرآیند مهندسی ارزش شود. در مقابل می‌توان از روش دوم و سوم استفاده نمود. این روش‌ها مبتنی بر این فرض هستند که اعضای تیم افرادی اجتماعی و خودانگیزه هستند که در صورت وجود محیط کار هماهنگ و وجود چالش کافی به خوبی به انجام کار می‌پردازند. محیط مناسب و چالش کافی هر دو می‌توانند فرآیند مهندسی ارزش را حمایت کنند.

مدل‌های متنوعی برای توصیف سبک‌های راهبری وجود دارند. لوفت^۲ ۵ مدل راهبری را توصیف می‌کند: کدخدانمنشی^۳، صوفیانه^۴، طبیعت‌گرا^۵، کشیش‌مآبانه^۶ و جادوگرانه^۷

¹ Saehein

² Luft

³ Shaman

⁴ Mystic

⁵ Naturalist

⁶ Priest

⁷ Magician





در حالی که هیچ یک از این مدل‌ها به تنهایی نمی‌تواند مدل راهبری فرد باشد اما مدلی که برای راهبر تیم مهندسی ارزش ایده‌آل است مدل صوفیانه است. یک شخص ژرف‌نگر، حساس و نوع‌دوست که بدون هیچ چشمداشتی برای بهبود دستاورد گروه کار می‌کند.

اگر چه این مدل ممکن است خیلی آرمان‌گرایانه به نظر برسد اما عقلانی است که از تمایل به مدل‌های دیگر اجتناب شود. خود محوری مدل کدخدامنشی، ارتباط سرد و غیرشخصی مدل طبیعت‌گرا، خودکامگی و استبداد کشیش‌مآبانه و برخورد پررمز و راز مدل جادوگرانه از گروه محوری مطالعات ارزش می‌کاهد.

در مدل دیگر کُلب تسهیل‌گر را به صورت زیر توصیف می‌کند، «فردی با یک کشش درونی برای فهم همه جوانب، که می‌تواند بدون درگیری، با افراد متفاوت کار کند.» او دیگران را کنار هم قرار می‌دهد و انرژی‌ها را هدفمند می‌سازد. این توصیف از تسهیل‌گر بر مشخصات قابل توصیف یک راهبر و معلم خوب تیم مهندسی ارزش اشراف دارد.

یادگیری تیم مهندسی ارزش

تجارب تیم مهندسی ارزش تجارب یادگیری هستند. فریزر^۱ انواع یادگیری متفاوت قابل حصول در طی فعالیت‌های ارزش را شفاف می‌کند به صورتی که «دانستن در معنای واقعی آن بالاترین سطح در این انواع یادگیری است». نقش راهبر تیم، کمک به انجام این یادگیری است. در صورتی که راهبر تنها به عنوان یک تسهیل‌گر یا یک هماهنگ‌کننده/تعلیم‌دهنده عمل کند دستیابی به این هدف کمتر فراهم خواهد شد. در حالیکه اگر راهبر به عنوان یک معلم عمل کند ممکن است به بالاترین سطح هدف آموزش دست یابد که در آن اعضای تیم نه تنها اصول مهندسی ارزش را به عنوان «دانش» یاد می‌گیرند بلکه این اصول در وجود آنها درونی و نهادینه می‌شود به صورتی که بخشی از راه‌های معمول تفکر آنها می‌شود.

فریزر نتیجه می‌گیرد «در محدوده مفاهیم راهبری کارگاه، تسهیل‌گر می‌تواند منجر به رفتارهای مناسب حل مسأله شود، تعلیم می‌تواند دانش و باورهای مناسب در حد ضعیف خود تولید کند و آموزش مؤثر منجر به تولید دانش در فضای واقعی‌تر آن می‌شود. از این‌رو چنانچه راهبر تیم نقش آموزشی خود را به‌خوبی بپذیرد از قدرت بالقوه زیادی برای ایجاد یک فهم واقعی از مهندسی ارزش برخوردار می‌باشد.

براد فورد^۲ معتقد است «بیشترین آموزش در وضعیت‌های گروهی اتفاق می‌افتد.» تعامل آموزش-یادگیری شامل معلم، یادگیرنده و یادگیری است. گروه تنها یک راه اقتصادی آموزش نیست بلکه گروه

¹ Fraser

² Brad Ford





می‌بایستی در قلب فرآیند یادگیری قرارگیرد، از این‌رو صرفاً به دلیل وجود گروه (تیم ارزش) راهبر تیم می‌تواند از یک محیط آموزشی ایده‌آل بهره‌مند باشد. برادفورد اضافه می‌کند که « روابط بین یادگیرنده‌ها و بین معلم و یادگیرندگان با فراگیری نهایی بسیار مرتبط می‌باشد.» تقویت این ارتباطات همیشه باید مورد نظر راهبر تیم باشد.

۳- چه وقت آموزش داده شود

سه فرصت برای آموزش اعضای تیم ارزش وجود دارد:
قبل از مطالعه، در طی مطالعه و بعد از مطالعه مهندسی ارزش.

قبل از مطالعه

تلاش برای آموزش قبل از مطالعه بیشتر برای افرادی متمرکز است که نیازمند رفع کمبود دریافت آموزش مهندسی ارزش هستند.

هر عضو تیم در اولین روز مطالعه باید برای شروع فاز اطلاعات آماده باشد. گاهی اوقات طرح‌ها و برآورد هزینه‌ها زمانی تهیه شده است که امکان مطالعه آنها برای اعضای تیم وجود داشته است. اما اغلب اینگونه نیست و اسناد پروژه در همان روز اول در اختیار اعضا قرار می‌گیرد. در هر صورت هر عضو تیم باید مبانی مطالعه ارزش را بداند. در غیر اینصورت انجام فرآیند با مشکل مواجه خواهد شد. بنابراین قبل از شروع فاز مطالعه، آموزش تیم تا حدودی لازم می‌باشد. تشکیل تیم در محل شرکت یا نزدیک سایت مطالعه به راهبر تیم اجازه می‌دهد تا به دو هدف مهم دست یابد:

- (۱) آموزش اصول مهندسی ارزش
- (۲) شروع تشکیل تیم

در طی مطالعه

بیشتر اوقات آموزش‌های بیشتری برای تصحیح نقایص و کمبودهایی که در طی مطالعه واقع می‌شود لازم است. آموزش در این حالت با دو ریسک عمده روبرو می‌باشد. (۱) با انتقال از فضای کارگاه به فضای آموزش به صورت متناوب زمان مطالعه از زمان صحیح آن دور می‌شود. (۲) نیاز افراد تیم به صورت گسترده‌ای متفاوت است و جلسات آموزشی، بهره‌وری را برای افراد کارآزموده کاهش می‌دهد. بنابراین لازم می‌شود راهبر تیم به صورت فرد به فرد به آموزش افراد بپردازد و این نیازمند مشاهده پیشرفت هر عضو تیم و حساسیت نسبت به نیازمندی‌های او جهت انجام یک کار خاص می‌باشد.

هر فاز برنامه کار مهندسی ارزش حداقل نیازمند یک معرفی در حد یادآوری می‌باشد. همانطور که هر فاز پیشرفت می‌کند افراد ممکن است احتیاج به آموزش‌های خاص نیاز داشته باشند.





در برخی موارد ممکن است لازم باشد تا فرآیند مهندسی ارزش موقتاً متوقف شود تا یک نکته شفاف شود و یا از هماهنگی عملکرد هر عضو تیم اطمینان حاصل شود. این مسئله هم در مورد فاز ارائه و هم فاز توسعه صحیح است اما کمک‌های خاصی ممکن است در طی فاز تحلیل و خلاقیت لازم باشد.

بعد از مطالعه

اگرچه راهبر تیم نقش آموزشی را غالباً برای قبل و حین مطالعه فرض می‌کند اما ممکن است مقداری آموزش اضافه بعد از پایان مطالعه لازم باشد. این امر با تشکیل یک جلسه ارزیابی به دنبال فاز ارائه امکان‌پذیر می‌شود.

ارائه یک شخص ممکن است بحث کاملی از فواید و مضرات پیشنهادهای مهندسی ارزش را ایجاد کند. از آنجا که برطرف کردن اشکالات یک ارائه ضعیف ممکن است نیازمند زمان زیادی باشد بهتر است که ضعف‌ها و اشکالات به گونه‌ای برطرف شود که در ارائه بعد این ایرادات وجود نداشته باشد.

همانطور که بلانچارد^۱ و جانسون^۲ اشاره می‌کنند اجازه‌دادن به افراد برای آگاهی از اشتباهاتی که مرتکب شده‌اند، به‌صورت منصفانه و سریع، یک راه مؤثر برای تصحیح کارایی است.

۴- چه چیزی آموزش داده شود

پس از تشکیل تیم مهندسی ارزش و شروع کار، چه گزینه‌های کلیدی باید آموزش داده شود؟ در همه فازهای برنامه کار مهندسی ارزش اجزایی وجود دارند که می‌توانند از آموزش تکمیلی برای همه اعضا تیم و آموزش اولیه برای تعداد کمی از افراد برخوردار شوند. مهمترین و حیاتی‌ترین چیزهایی که بر کارایی تیم مهندسی ارزش اثر می‌گذارند همانطور که در زیر توصیف می‌شود در فاز تحلیل کارکرد و فاز خلاقیت وجود دارند.

فاز کارکرد

تحلیل کارکرد، تفاوت خلاق و نوآورانه بین مطالعات ارزش و مطالعات هزینه می‌باشد. اما تحلیل کارکرد نیازمند آموزش مداوم است. این آموزش برای افرادی که رویکرد و دید تکنیکی دارند مشکل است. برای آنها توصیف اسم- فعل مصنوعی، من‌درآوردی و حتی احمقانه به نظر می‌رسد. اما همانطور که لاری مایلز اشاره می‌کند. «زبان کارکرد زبان جان کلام است»

¹ Blanchard

² Johnson





یک تمرین نمونه یک راه سریع برای آموزش تحلیل کارکرد است. با برداشتن یک یک قلم یا گیره کاغذ و با استفاده از اسم و فعل‌ها برای تعریف کارکردهای اولیه و ثانویه می‌توان تحلیل کارکرد را به اعضای تیم آموزش داد. این روش آسان، سریع و حتی مفرح است.

پرش از روی تحلیل کارکرد یک غفلت جدی می‌تواند باشد. همانطور که مایلز اشاره می‌کند برای تحقق بخشیدن به پتانسیل کامل فرآیند مهندسی ارزش «ضرورت دارد تا زبان کارکرد مستقر شده و زبان مورد استفاده باقی بماند».

اعضای تیم باید آگاه‌شوند که چرخش از اسامی گزینه‌ها به کارکردهای آنها، باعث می‌شود که به راه‌حلهایی خلاق با کارکرد رضایت‌بخش دست یابند. علاوه بر این یک اصل اساسی در مهندسی ارزش نیاز به استفاده از زبان اسم-فعل و فراگیری کارکردن با کارکردهای اولیه و ثانویه است.

به اعضای تیم باید هشدار داد که تهیه پیشنهادها مهندسی ارزش بدون کار با کارکردها، فرآیند کار را به سمت کاهش هزینه‌های ساده هدایت می‌کند، چرا که در این صورت حفظ کارکرد اولیه که هدف اصلی است به راحتی می‌تواند مورد غفلت واقع شود..

نمودار FAST (تکنیک تحلیل کارکرد سیستم)

گاهی اوقات نمودار FAST تماماً از ساختار مطالعات مهندسی ارزش حذف می‌شود. در مطالعات متداول پروژه‌های ساختمانی، بحث این است که به این تکنیک تخصصی نیازی نیست. اما مهندسی ارزش یک فرآیند متدوال که بوسیله افراد تمرین شده باشد نیست. بلکه فرآیند منحصر به فردی است که باید فرا گرفته شود.

اعضای آموزش‌نیده تیم باید برای تهیه نمودار FAST آموزش داده شوند. حتی اگر لازم باشد در فضای جداگانه‌ای باید برای افراد تازه وارد به مهندسی ارزش این آموزش انجام شود. این امر باعث می‌شود که آنها فهم کاملتری از تفکر کارکردی داشته باشند و مانند افراد خبره‌تر مشارکت داشته‌باشند. یک مثال ساده (قلم یا گیره کاغذ) می‌تواند ابزار خوبی برای تشریح فرآیند تفکر در هنگام ترسیم دیاگرام و تعریف «چگونه‌ها» و «چراها»ی مهندسی ارزش باشد.

برای ساده کردن فرآیند بایستی توجه داشت که پرسش‌های «چگونه» بسیار ساده‌تر هستند چرا که آنها راه‌حل‌ها را از جزء به کل تحمیل می‌کنند. بنابراین قبل از پرسش «چرا» باید از پرسش «چگونه» شروع کرد.

با ترسیم صحیح دیاگرام FAST، ضمن شفاف‌شدن کارکردهای پروژه، فایده دومی نیز حاصل می‌شود که آن غنی‌سازی تجربه افراد و ساخت تیم، ضمن تلاش برای حصول اجماع برای تعریف کارکردهای اولیه و ثانویه است.





فاز خلاقیت

هیچ مطالعه مهندسی ارزش بدون یک جلسه طوفان ذهنی کامل نمی‌شود و هیچ جلسه طوفان ذهنی بدون مشارکت همه اعضای تیم کامل نمی‌شود.

همانطور که زیمرمن و هارت می‌گویند « برای ورود به راه‌حل‌های متفاوت از طرح اولیه ... هدف باید تولید فضایی باشد که با بحث آزاد و مبادله افکار می‌تپد. » اگرچه خود فرآیند ممکن است بهترین انگیزه برای مشارکت باشد، لیکن راهبر تیم می‌تواند با دریافت ایده از اعضای آرام تیم، آنها را تشویق به مشارکت بیشتر نماید. همانطور که فریزر اشاره می‌کند « وقتی یک عضو تیم شاهد بازی با ایده‌ها بدون قضاوت درباره آنها است نشان‌دادن همان رفتار برای او آسان‌تر می‌شود. »

به زبان ساده‌تر « جوهر موفقیت » در مطالعات ارزش آوردن افراد برای دریافت و به اشتراک گذاشتن اطلاعات آنها با دیگران می‌باشد. « یک ایده ظاهراً احماقانه می‌تواند منجر به یک ایده با ارزش شود.

توضیحات راهبر تیم درباره این که در پایان جلسه طوفان ذهنی مجموعه‌ای از ایده‌های ظاهراً نامرتبط تولید می‌شود، می‌تواند اعضای تیم را برای تولید راه‌حل‌های جدید مبتنی بر خلاقیت شجاع‌تر کند.

به دنبال طوفان ذهنی راهبر باید قادر به ترکیب ایده‌ها و تولید پیشنهادها باشد. این امر یک کارکرد آموزشی است. آموزش گاهی نیاز بیشتر به شنیدن دارد تا صحبت کردن.

همانطور که دیکسون^۱ اشاره می‌کند « یک راهبر کارآمد به آنچه که گفته می‌شود خوب گوش می‌کند، افراد را به چالش می‌طلبد و بازخور پیشنهاد می‌کند. » راهبر تیم تنها با بودن در فضا و با در دسترس بودن برای پاسخ به پرسش‌ها می‌تواند با شیوه‌ای مثبت بر کارایی تیم تأثیر بگذارد.

راهبر فعالی که تجربیات خود را در اختیار دیگران قرار می‌دهد اصلی‌ترین تأثیر را در فرآیند آموزش اعضای تیم مهندسی ارزش دارا می‌باشد. آموزش اگر چه در زمان مطالعه تأثیر گذار است، اما افراد آموزش دیده تیم‌های بهتری ایجاد خواهند کرد و در آینده نتایج بهتری حاصل خواهد شد.

مطالعه موردی: مطالعات مهندسی ارزش فرازبند کارون ۴

در اواخر اسفند ۱۳۸۳ سیلابی با دوره بازگشت بیش از ۱۰۰ سال در رودخانه کارون جاری گردید و فرازبند سد کارون ۴ پس از روگذری تخریب گردید. سد بتنی کارون ۴ با ارتفاع ۲۳۰ متر بلندترین سد کشور خواهد بود. به منظور اجتناب از تأخیر در اجرای پروژه و ارائه و تأیید گزینه بهینه در حداقل زمان ممکن، کارگاه مهندسی ارزش به صورت بسیار فشرده در ۱۰ روز برگزار گردید.

¹ Dickson





این مطالعه مهندسی ارزش را می‌توان یک مطالعه خاص محسوب نمود. ویژگی‌هایی شاخص این مطالعه عبارت‌اند از :

- ۱- بحرانی که پروژه با آن مواجه شده بود، همدلی زیادی میان کارفرما، مشاور و پیمانکار ایجاد کرده بود و این همدلی نقش مهمی در موفقیت مهندسی ارزش ایفا نمود.
- ۲- به علت بزرگی و گستردگی پروژه تمامی اعضای تیم از کارشناسان کارفرمای پروژه، مشاور و پیمانکار(تیم معاونت فنی، دفتر فنی پیمانکار(شرکت سوئسی اشتوکی) و تیم کارگاه) تشکیل شده بود. در نتیجه تمامی اعضا (از جمله راهبر تیم) بر پروژه مسلط بودند و بنابراین انجام بخش پیش‌مطالعه و فاز اطلاعات پروژه در حداقل زمان ممکن انجام گردید.
- ۳- در تیم سه کارشناس ارشد با تجربه حرفه‌ای بیش از ۳۰ سال و چهار کارشناس با تجربه حرفه‌ای بیش از ۱۵ سال حضور داشتند. با این وجود هیچ یک از اعضای تیم با متدولوژی مهندسی ارزش آشنایی نداشتند.
- ۴- بعلا حضور ۲ کارشناس سوئسی، کارگاه به زبان انگلیسی برگزار گردید.
- ۵- مطالعه مهندسی ارزش از حمایت جدی مدیران کارفرما، مشاور و پیمانکار برخوردار بود. این مسئله نشان می‌دهد که آشنایی مدیریت ارشد با مهندسی ارزش نقش کلیدی در موفقیت مطالعات دارد.

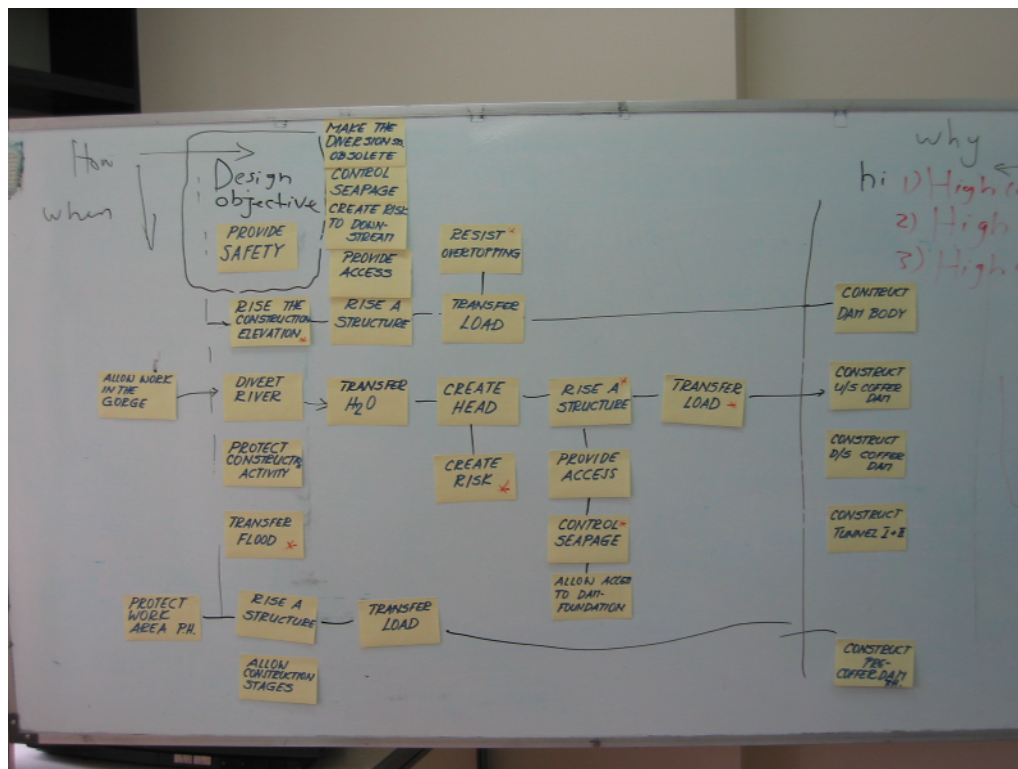
همانطور که ذکر گردید هیچکدام از اعضای تیم بر متدولوژی ارزش تسلط نداشتند و با توجه به تنگنای شدید زمانی، امکان برگزاری یک کارگاه آموزشی قبل از کارگاه اصلی وجود نداشت. بنابراین با استفاده از یک ارائه ۳۰ دقیقه‌ای در هر فاز، کلیات و موارد کاملاً ضروری هر فاز به صورت «پاراتویی»^۱ ارائه می‌گردید. در این رابطه چالش‌آورترین قسمت، فاز تحلیل کارکرد و رسم نمودار FAST بود. قبل از شروع جلسه چند بار در مورد اهمیت و نقش فاز تحلیل کارکرد به تیم تذکر داده شده بود. در عمل آموزش FAST و ترسیم آن در یک جلسه ۲ ساعته به انجام رسید. ابتدا بحث تحلیل کارکرد با ارائه چند مثال ساده مطرح گردید و سپس کارکردهای اجزای اصلی سیستم انحراف سد کارون ۴ مشخص گردید و پس از آن نمودار FAST با کمک اعضای تیم ترسیم شد. بدیهی است که در فرصت بسیار کم فاز تحلیل کارکرد، امکان پرداختن به جزئیات غیرضروری نبود. تخصص و تسلط راهبر تیم بر موضوع محوری کارگاه کمک کرد تا تنها کارکردهای کلیدی برای تهیه نمودار FAST مورد استفاده قرار گیرد و در نتیجه در فرصت کم، نمودار FAST شامل تمامی کارکردهای کلیدی ممکن گردید.

^۱ بر اساس اصل پارتو بیست درصد از فعالیتها، هشتاد درصد هزینه‌ها را در بردارند





شکل (۱) کارگاه مهندسی ارزش فرازبند کارون ۴



شکل (۲) نمودار FAST کارگاه مهندسی ارزش فرازبند کارون ۴



یکی از کارکردهای نمودار FAST، افزایش تراز سطح احداث برای کاهش ریسک روگذری می‌باشد. در جلسه طوفان ذهنی در مورد این کارکرد، ایده احداث سد روی پل مشابه آنچه در سد تاریخی عباسی و سد کوثر انجام گرفته ارائه گردید. این ایده نشان دهنده کارایی FAST در ایجاد زمینه مناسب برای خلاقیت می‌باشد. در کل در فاز خلاقیت ۱۴۰ ایده مطرح گردید. در فاز ارزیابی حدود ۱۵ ایده برای مرحله توسعه انتخاب شدند. در فاز توسعه بجای توسعه ایده‌ها، سناریوهایی که از ایده‌های همخوان تشکیل شده بودند توسعه یافتند. در نهایت این سناریوها به ۴ گزینه تبدیل شدند.

تیم در جلسه ارائه نهایی با استفاده از تکنیک AHP خرد جمعی خود را به صورت کمی به کارفرمای طرح ارائه نمود که گزینه پیشنهادی تیم مورد تأیید کارفرما قرار گرفت. نکته جالب توجه آن است که گزینه منتخب که در محدوده قابل قبولی در مقابل روگذری سیلاب مقاوم است، اختلاف هزینه‌ای کمتر از ۱۰ درصد با طرح پایه دارد.

نتیجه‌گیری

در صورتیکه راهبر تیم خواهان حداکثر موفقیت مطالعه مهندسی ارزش است نباید نقش تسهیل‌گر را از نقش آموزشی خود جدا کند. هر زمان که تیم مرکب از افرادی با آموزش و تجربه متفاوت است فرصت‌های آموزشی متدولوژی مهندسی ارزش آشکار می‌شوند. محیط تیم یک وضعیت آموزشی ایده‌آل را فراهم می‌آورد تا آموزش توسط سایر اعضا گروه اعمال شود.

آموزش زمان‌بر است، اما توسط راهبری که نقش خود را می‌شناسد می‌تواند به خوبی صورت پذیرد. در حالیکه آموزش مهندسی ارزش معمولاً قبل از مطالعه انجام می‌شود اما ممکن است برای تصحیح کارآیی ناکافی بعد از مطالعه نیز انجام شود. آموزش در طی مطالعه برای تازه واردین جهت ایجاد اعتماد به فرآیند مهندسی ارزش و ایجاد مشارکت بهینه آنها انجام می‌شود. هر فاز از برنامه کار مهندسی ارزش فرصت‌های آموزشی فراهم می‌آورد. راهبر تیم برای مدت کوتاهی در نقش یک معلم خواهد بود تا افراد و کل تیم را به سمت تکمیل موفق مطالعه ارزش هدایت کند.

در نهایت بر اساس تجارب چند کارگاه مهندسی در شرایطی که بیشتر اعضای تیم تخصصی بر متدولوژی مهندسی ارزش تسلط نداشته باشند، راهبر بایستی در زمینه مورد مطالعه متخصص باشد. به بیان دیگر تنها در صورتی که تیم بر تکنیک‌های مهندسی ارزش توجیه باشد، تخصص راهبر بر موضوع مورد مطالعه الزامی نمی‌باشد. این قاعده را می‌توان قاعده حداقل ۳ از ۴ نامید (با توجه به اینکه همیشه راهبر بر متدولوژی و تیم بر موضوع مورد مطالعه تسلط دارند، حداقل یک طرف بایستی بر بعد دوم (راهبر بر موضوع و یا تیم بر متدولوژی) بایستی مسلط باشند. با توجه به اینکه بطور کلی





نمی‌توان انتظار داشت که در هر زمینه تخصصی راهبر مهندسی ارزش در زمان و مکان مورد نظر در دسترس باشد، نقش کلیدی آموزش مهندسی ارزش به کلیه کارشناسانی که در دوره فعالیت حرفه‌ای ممکن است در مطالعات مهندسی ارزش شرکت کنند، کاملاً مشخص می‌گردد. در این رابطه لازم به ذکر است که زمان لازم برای توجیه شدن یک کارشناس در مورد متدولوژی بسیار کمتر از زمان مورد نیاز برای کسب تخصص در یک زمینه فنی می‌باشد.

منابع و مراجع

1. Blanchard, K. and Johnson, S. The One-Minute Manager, Berkley books, pp 50.
2. Bradford, L.P. Human Forces in Teaching and Learning University Associates, La Jolla CA., P 9.
3. Brown, W.S., Fatal Errors Managers Make and How You Can Avoid Them, Berkley Books, 1985, pp 138.
4. Fraser, R.A., " Value Management Workshop Leaders: Teachers, Trainees, Facilitator or All/None of the Above", 1989 SAVE Conference Proceedings, pp 210
5. Kolbe, K., The Conative Connection , Addison-Wesley, 1990, p 39.
6. Luft, J., Of Human Interaction, National Press, 1969, pp 99-111.
7. Miles L.D., Techniques of Value Analysis and Engineering, McGraw-Hill, 1972, p 295.
8. Schein, E.H., Process Consultation: Its Role in Organization Development, Addison-Wesley, 1969, pp 64,65
9. Sperling, R.B., "The team leader as Teacher", Proceeding of SAVE conference in 1992.
10. Zimmerman, L.W. & Hart G. 1999. Value Engineering A. Practical Approach for Owners, Designers and Contractors, New Delhi (India)

