

## ارائه الگوی پویا و عملیاتی ارزیابی اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی

ایرج سلطانی<sup>۱</sup>

**چکیده:** اینکه در آموزشهای علمی و کاربردی به دنبال چه هستیم و آموزش به دنبال حل چه مشکلاتی است و چقدر و چگونه باید آموزشها را اجرا کرد، موضوعات مورد بحث اثربخشی آموزشهای مهندسی است. تعیین اثربخشی آموزشهای مهندسی به برنامه‌ریزان و مجریان کمک می‌کند تا تصویر روشنی از عملکرد آموزشی داشته باشند. بر این اساس و با توجه به اهمیت اثربخشی آموزشهای مهندسی، در این مقاله مفهوم ارزیابی اثربخشی آموزشهای مهندسی، روشهای اندازه‌گیری اثربخشی تبیین و الگوی عملیاتی چهار بعدی مشتمل بر واکنش فراگیران، تسلط مهارتی، بهبود عملکرد شغلی و دستیابی به اهداف سازمان برای ارزیابی اثربخشی، آموزشها ارائه شده است. الگوی مذکور با روش طراحی فرمهای ارزیابی، تعیین وزن ابعاد ارزیابی، فرهنگ سازی، سیستمی کردن نظام ارزیابی اثربخشی و اجرای آزمایشی استقرار یافت و پس از رفع نقاط ضعف آن در نظام آموزشی سازمان رسمیت یافت و نتایج خوبی در ارتقا اثربخشی آموزشهای فنی و مهارتی به دنبال داشت.

**واژه‌های کلیدی:** ارزیابی اثربخشی، عملکرد شغلی، تسلط مهارتی، بهبود عملکرد شغلی، مهارت.

۱. استادیار، دانشکده تحصیلات تکمیلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، نجف آباد، ایران.

### ۱. مقدمه

ویژگیهای اصلی و عمده ارزیابی را می‌توان فرایندی بودن، هدفمندی، ملاک مرجع بودن، وزن پذیری، روش پذیری، تشخیصی بودن و محدودیت در تعمیم پذیری دانست [۱]. ارزیابی اثربخشی آموزشهای مهندسی؛ یعنی این که تا حدودی تعیین شود آموزشهای انجام شده تا چه حد به ایجاد مهارتهای مورد نیاز کار و سازمان به صورت عملی و کاربردی شده است. ارزیابی شباهت زیادی به تحلیل دارد. در آن دسته از نظامهای آموزشی که به خوبی طراحی شده‌اند، آگاهی از اینکه ارزیابی در کجا خاتمه می‌یابد و دوره بعدی تحلیل شروع می‌شود، کار مشکلی است [۲].

ارزیابی اثربخشی آموزش؛ یعنی:

- تعیین میزان تحقق اهداف آموزشی؛
- تعیین نتایج قابل مشاهده از کارآموزان در اثر آموزشهای اجرا شده؛
- تعیین میزان انطباق رفتار کارآموزان با انتظارات نقش سازمانی؛
- تعیین میزان درست انجام دادن کار که مورد نظر آموزش بوده است؛
- تعیین میزان تواناییهای ایجاد شده در اثر آموزشها برای دستیابی به هدفها؛
- تعیین میزان ارزش افزوده به عنوان کیفیت [۳].

### ۲. مفهوم ارزیابی اثربخشی آموزشهای مهندسی

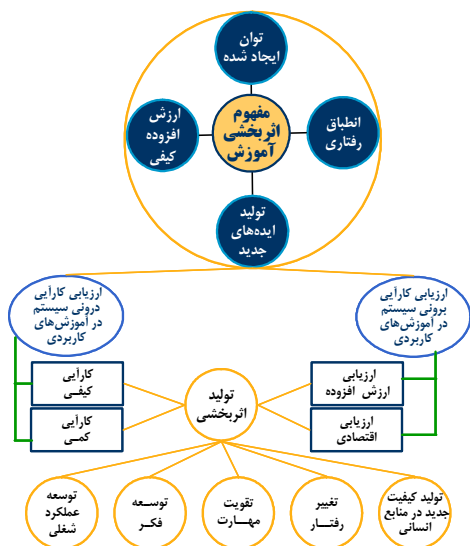
در خصوص فرایند آموزش الگوهای مختلفی ارائه شده است. این الگوها باید متناسب با محتوای درس انتخاب شوند تا اثربخشی آموزشها افزایش یابد، برای مثال، در آموزش درس ایستایی در مهندسی معماری سه حیطه «ادراک علمی و عقلی»، «ارتباط حسی» و «توان به کارگیری عملی مفاهیم و قوانین سازه‌ای در طراحی استفاده می‌شود که در این حوزه برای دستیابی به آموزش مؤثر و کارآمد آموزش بر اساس سه حوزه پیشنهاد می‌شود [۴].

در نظام آموزش نیازسنجی، برنامه ریزی و اجرای آموزشهای سازمانی تا حدود زیادی به خوبی انجام می‌شود ولی فرایند ارزیابی اثربخشی این گونه آموزشها مورد غفلت واقع شده است. بنابراین، نیاز است شاخصهایی برای آن طراحی و اجرا شود. در ارزیابی آموزشهای مهندسی معمولاً هشت ملاک زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد:

- فراگیران و دانشجویان شامل عملکرد، پیشرفت و دستیابی به نتایج توسط دانشجو؛

- اهداف آموزشی برنامه شامل همخوانی برنامه آموزشی با اهداف آموزشی و شرکت؛
- دستاوردهای برنامه شامل توانایی به کارگیری علم مهندسی در کار برای بهبود و تحول؛
- ارتقای مداوم کیفیت شامل بهبود فرایندهای اصلی و فرعی و حذف فعالیتهای فاقد ارزش افزوده؛
- برنامه درسی شامل محتوا، سرفصلها و اهداف رفتاری؛
- آموزشگران شامل مربیان تئوری، عملی، نحوه تدریس و انتقال مطلب توسط آنان؛
- امکانات شامل: کلاس درس، وسایل کمک آموزشی و قابلیت آماده به کار بردن آنها؛
- حمایتها شامل منابع مالی، انسانی، تأمین مداوم و ... [۵].

اثربخشی آموزشهای مهندسی و کاربردی از طریق بررسی کارایی دورنی و برونی نظام آموزش سازمانی تعیین می‌شود؛ یعنی اگر بتوان کارایی درونی و برونی نظام آموزشهای مهندسی و کاربردی را اصلاح کرد، تقریباً اثربخشی آموزش تضمین می‌شود. به طور کلی، مفهوم اثربخشی آموزشهای مهندسی و کاربردی را می‌توان در الگوی ۱ نشان داد.

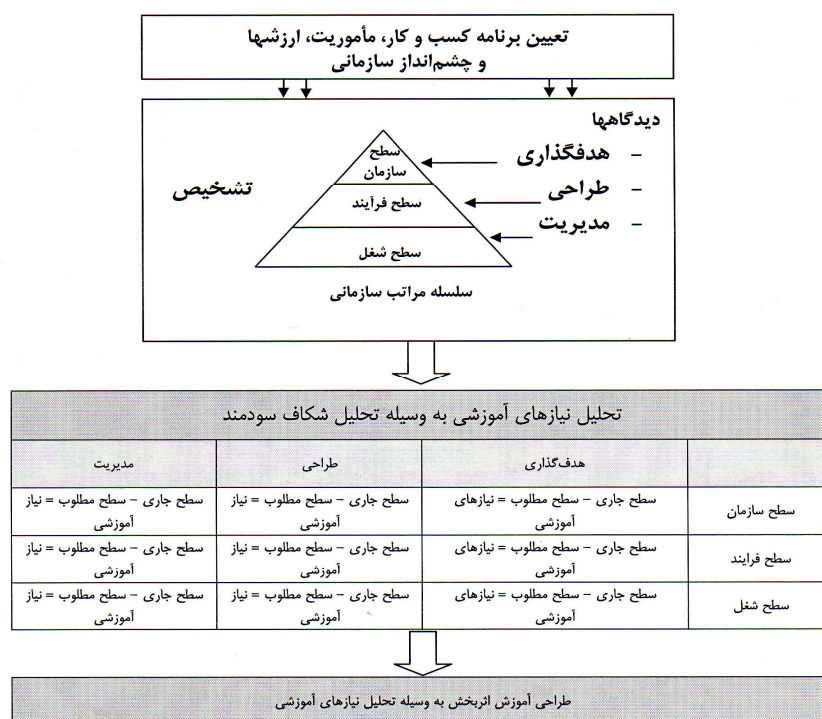


الگوی ۱: مفهوم اثربخشی آموزشهای مهندسی (سلطانی، ۱۳۸۱)

۱۳۰ ارائه الگوی پویا و عملیاتی ارزیابی اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی

همان گونه که در الگوی ۱ آمده است، در مفهوم اثربخشی آموزش قابلیت‌های ایجاد شده، میزان سازگاری، رفتار فرد با ارزشها و استراتژیهای سازمان، افزایش ایده‌های جدید و کمک به تولید ارزشهای جدید و کمک به سودآوری ملاک است که در این خصوص به ارزیابی مؤلفه‌های بیرونی نظام آموزش [نظیر ارزیابیهای اقتصادی، تولید و فروش] و مؤلفه‌های درونی نظام آموزش [نظیر میزان اثربخشی آموزشها، نفر ساعت آموزش، آموزشهای مرتبط با استراتژیها و...] نیاز است. با ترکیب مؤلفه‌های درونی و بیرونی نظام آموزش مهندسی می‌توان آثار ایجاد قابلیت‌های جدید را در کارکنان مشاهده کرد.

با توجه به مطالب گفته شده، از طریق تحلیل نیازهای آموزشی به وسیله تحلیل شکاف سودمند بر اساس تحلیل سازمانی می‌توان مطابق الگوی ۲ اثربخشی آموزشها را تضمین کرد [۶].

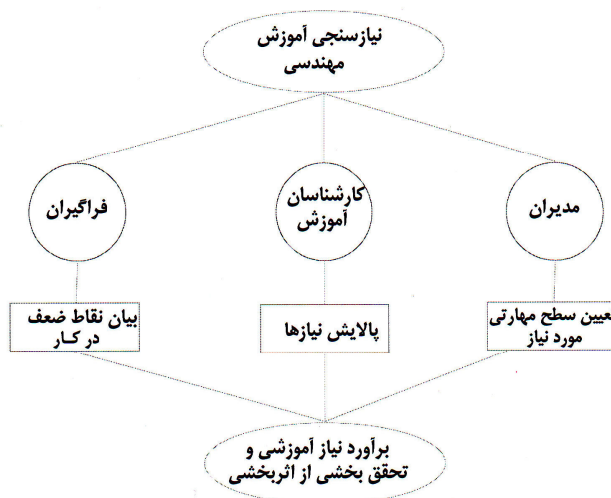


**الگوی ۲: طراحی آموزش اثربخش به وسیله تحلیل نیازهای آموزشی**

### ۳. روشهای اندازه‌گیری اثربخشی آموزشهای مهندسی و کاربردی

به طور کلی، روشهای اندازه‌گیری اثربخشی آموزشهای مهندسی را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

الف. روش سنجش اثربخشی آموزشهای مهندسی قبل از آموزش  
در این روش اثربخشی آموزشهای مهندسی و کاربردی قبل از شروع آموزش در قالب نیازسنجی آموزشی انجام می‌گیرد. برآورد درست نیازهای آموزشی؛ یعنی تضمین اثربخشی آموزش، و این به دلیل آن است که وقتی آموزشها در راستای نیاز داخلی سازمان و کارکنان نباشد، به جای اثربخشی اتلاف وقت است. شناسایی نیازها تحلیلی است که در خصوص دو وضعیت قطبی در کجا هستیم (وضعیت موجود) و در کجا باید باشیم (وضعیت مطلوب) صورت می‌گیرد [۷]. برای سنجش قسمتی از اثربخشی آموزشی لازم است الگوی ۳ در برآورد نیازهای آموزشی اجرا شود.



#### الگوی ۳: سنجش اثربخشی آموزشهای مهندسی از طریق برآورد درست نیازها

در الگوی ۳ در نیازسنجی آموزش مهندسان با توجه به اینکه مدیران با کارکنان خود تعامل دارند و کار می‌کنند، می‌توانند سطح مهارتی مورد نیاز برای تولید را مشخص و فراگیران نیز حوزه‌های بهبود خود را بیان کنند و از این طریق آنها به نیازسنجی کمک می‌کنند. بعد از آن کارشناسان

۱۳۲ ارائه الگوی پویا و عملیاتی ارزیابی اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی

آموزش با مقایسه نیازها و استراتژیها و اهداف اصلاحات لازم را در آن انجام می‌دهند و نیازهای آموزشی متناسب با مسائل تنظیم و اجرا می‌شود.

ب. روش سنجش اثربخشی در پایان آموزش

در این روش می‌توان با راههای زیر تا اندازه‌ای اثربخشی آموزشهای مهندسی را مورد سنجش قرار داد:

- میزان توجه فراگیران به جلسه آموزش؛
- رضایت فراگیران در بعد از آموزش؛
- رضایت مشتریان در پایان آموزش و در زمانی که هزینه‌های واقعی آموزش را درک می‌کنند؛
- قابل اندازه‌گیری شدن تغییرات ایجاد شده در دانش و مهارت کارکنان در پایان آموزش؛
- تعیین توان حل مسئله کارکنان با الگو قرار دادن مطالب آموزشی در پایان آموزش.

پ. روش سنجش اثربخشی از طریق مطالعه تغییر عملکرد شغلی

نمود اثربخشی آموزشهای مهندسی در این است که کارکنان عملکرد شغلی خود را بهبود دهند.

میزان تغییر عملکرد شغلی کارکنان را با روشهای زیر می‌توان سنجید:

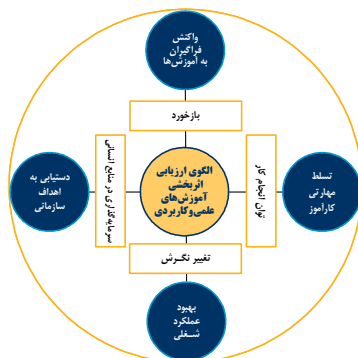
- گزارش افراد از تغییرات واقعی عملکرد شغلی به عنوان نتیجه تغییرات رفتاریشان در بعد از آموزش؛
- گزارش مدیران از تغییرات واقعی عملکرد شغلی کارکنان به عنوان نتیجه تغییرات؛
- میزان بهبود در عملکرد واقعی شغلی که قابل مشاهده است [۸].

#### ۴. الگوی پویای ارزیابی اثربخشی آموزشهای مهندسی

برای تعیین اثربخشی آموزشهای علمی و کاربردی به چهارچوب ادراکی نیاز است که بتوان آن را

به‌عنوان راهنما مورد استفاده قرار داد و مؤلفه‌های آن را عملیاتی کرد. مؤلفه‌های عملیاتی ارزیابی

اثربخشی آموزشها را می‌توان در قالب الگوی ۴ نشان داد.



#### الگوی ۴: مؤلفه‌های عملیاتی مدل ارزیابی اثربخشی آموزشهای مهندسی

در الگوی ۴ واکنش کارآموزان به معنای اخذ بازخورد فوری از شرکت کنندگان در خصوص محتوا، نحوه اجرا، رفتار استاد و ... است که نقش مهمی در اصلاح و بهبود دوره های بعدی دارد. در تسلط علمی از طریق برگزاری امتحان یا انجام پیش آزمون و پس آزمون، میزان تغییرات دانشی فرد مشخص می شود. در بهبود عملکرد مدتی پس از اجرای آموزش میزان بهبود عملکرد شغلی و رفتاری فرد از طریق چک لیست و مشاهده تعیین می شود. سپس، اثر آموزش بر شاخصهای سازمانی نظیر میزان تولید، فروش، کاهش حوادث و ... تعیین می شود.

همان طوری که در الگوی ۴ نشان داده شده است، با ابعاد و مؤلفه‌های زیر می توان اثربخشی آموزشهای مهندسی را اندازه گیری کرد:

##### ۱. بُعد واکنش فراگیران به آموزشهای مهندسی

در این بُعد برای تعیین اثربخشی آموزش لازم است ابزار مناسبی طراحی شود تا واکنش فراگیران نسبت به آموزش سنجیده شود. واکنش فراگیران به آموزش برخاسته از میزان برداشت، رضایت و تغییر نگرش آنان است. بخشی از اثربخشی را در نگرش و واکنشهای رفتاری و ذهنی کارآموزان باید جستجو کرد و این به دلیل آن است که اصلاح ذهنیت و تغییر مفروضات ذهنی به بهبود عملکرد کمک می کند. به طور کلی، برای تدوین ابزار اندازه گیری میزان واکنش کارآموزان به آموزش می توان از مؤلفه‌های مندرج در جدول ۱ استفاده کرد.

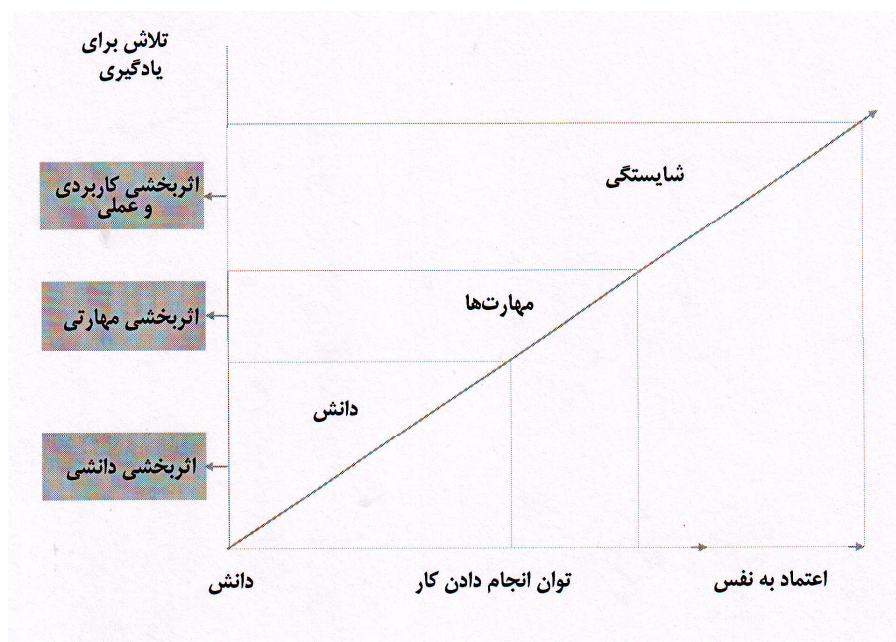
**جدول ۱: ابزار اندازه‌گیری اثربخشی آموزشهای مهندسی در بُعد واکنش کارآموزان به آموزش**

ردیف	مؤلفه	۱ واکنش جذاب و عاطفی	۲ واکنش معمولی	۳ واکنش جذاب	۴ واکنش ضعیف
۱	رابطه محتوا با دنیای کار و زندگی				
۲	قابلیت به کارگیری مطالب در حل مسائل کاری				
۳	سازماندهی محتوا و دوره از نظر زمانی				
۴	میزان مشارکتی بودن فعالیتهای آموزشی				
۵	جوّ حاکم بر دوره آموزشی				
۶	مطلوبیت محتوای آموزشی				
۷	اثربخش بودن روشهای آموزشی				
۸	میزان انتقال مسئولیت یادگیری به کارآموزان				
۹	استفاده از حرکات غیرکلامی در آموزش				
۱۰	استفاده از مثالهای ابتکاری حین آموزش				
۱۱	توجه به عدالت در دوره آموزشی				
۱۲	برقراری روابط عاطفی در دوره آموزشی				
۱۳	ارتباط منطقی بین مطالب ارائه شده				
۱۴	استفاده از تجارب عملی کارآموزان در دوره آموزشی				
۱۵	رواج جوّ پرسش و پاسخ در دوره آموزش				

**۲. بُعد تسلط مهارتی فراگیران**

یکی از ابعاد مدل اندازه‌گیری اثربخشی آموزشهای مهندسی تعیین میزان تسلط مهارتی فراگیران است. اثربخشی آموزشهای کاربردی در تولید مهارت و شایستگی در عمل مشروعیت می‌یابد. برای ایجاد تسلط مهارتی در فراگیران لازم است یادگیری و آموزش در سه سطح مطابق با نمودار ۱ پیاده شود [۹].





### نمودار ۱: مراحل یادگیری

در نمودار ۱ مرحله کسب دانش به آگاهی و چگونگی انجام دادن کار دلالت دارد، مرحله مهارت‌آموزی به توانستن دلالت دارد و مرحله نهایی یادگیری کسب قابلیت یا توانمند شدن است. در این مرحله فراگیر اعتماد به نفس خواهد داشت و اثربخشی آموزشها در این مرحله نمود عملی پیدا می‌کند. برای تعیین میزان تسلط علمی و مهارتی فراگیران در آموزشهای کاربردی به طرق زیر می‌توان عمل کرد:

#### ۱.۲. برگزاری امتحان به منظور تعیین تسلط علمی

در این زمینه با طراحی آزمون که سؤالات آن دارای روایی و اعتبار و براساس استاندارد باشد، می‌توان تعیین کرد که آیا محتوا با موفقیت به کارآموزان انتقال داده شده است یا خیر. در استفاده از ابزار امتحان به عنوان تبیین بخشی از اثربخشی آموزشها لازم است آزمونهای تشریحی و آزمونهای چندگزینه‌ای با هم تلفیق و به کار گرفته شوند.

۱۳۶ ارائه الگوی پویا و عملیاتی ارزیابی اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی

۲.۲. برگزاری آزمونهای عملی به منظور تعیین تسلط مهارتی فراگیران برای اطمینان از اینکه آیا کارآموزان مطالب علمی یاد گرفته شده را در حل مسائل و در کار به کار گرفته‌اند، آزمونهای کتبی کارساز نیست، بلکه در این زمینه لازم است از آزمونهای عملی - اجرایی استفاده شود. به طور کلی، در بُعد استفاده از آزمونهای عملی برای تعیین اثربخشی آموزشها می‌توان از سازکارهای زیر استفاده کرد:

- ایفای نقش آزمایشی - رسمی؛
- ارائه نمونه‌هایی از حل مسائل عملی در کار؛
- ارائه مثالها و نمونه‌هایی از بهبود کار؛
- هماهنگی تیم حرفه‌ای در انجام دادن کار؛
- تهیه گزارشهای حرفه‌ای از کارهای انجام شده همراه با بهبود.

۳. بُعد بهبود عملکرد شغلی

سومین بُعد مدل ارزیابی اثربخشی آموزشهای مهندسی مربوط به بهبود مداوم عملکرد شغلی است. منظور از بهبود عملکرد شغلی این است که چگونه آموزش به ساختار شغل منتقل و وظایف شغلی تا چه میزان به سبب آموزشها در سطح بالاتر و بهتری اجرا می‌شود. برای بهبود عملکرد شغلی فراگیران می‌توان از الگوی ۵ بهره گرفت [۱۰].



### الگوی ۵: مدل بلانچارد در بهبود عملکرد

به طور کلی، برای تعیین میزان بهبود عملکرد شغلی ناشی از آموزش به ابزار نیاز است که در این زمینه ابزار شماره ۲ را می‌توان پیشنهاد کرد و به کار بست. توسط سرپرست تکمیل می‌شود. برای هر یک از عملکردهای زیر دور عددی که به خوبی نشان می‌دهد کارآموزان آموزش‌های مهندسی قبل و بعد از آموزش تا چه اندازه در کارشان وظایف را خوب انجام می‌دهند، خط بکشید.

ابزار شماره ۲: ابزار اثربخشی بهبود عملکرد شغلی

ردیف	مؤلفه	قبل از آموزش				بعد از آموزش			
		خیلی خوب	خوب	متوسط	نه به خوبی	خیلی خوب	خوب	متوسط	نه به خوبی
۱	انتخاب گام مناسب در کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۲	بستن بست مربوط به بسته‌بندی	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۳	آماده به کار کردن ماشین تراش	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۴	اجرای ۵ S در محیط کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۵	انجام دادن کار مطابق استاندارد	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۶	انجام دادن کار با رعایت شئونات ایمنی	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۷	صحیح انجام دادن کارهای مختلف	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۸	انجام دادن بازرسیهای فنی	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۹	ساماندهی کارهای روزانه و هفتگی	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۱۰	نحوه آنالیز حوادث ناشی از کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۱۱	رفع عیوب کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۱۲	تهیه گزارشهای کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۱۳	نحوه همکاری با سایر افراد در کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۱۴	نحوه تصمیم‌گیری و استقلال در کار	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱
۱۵	سرکشی به تجهیزات و محیط کارگاه	۴	۳	۲	۱	۴	۳	۲	۱

۴. بُعد سودآوری و دستیابی سازمان به اهداف

چهارمین بُعد مدل پویای اثربخشی آموزشهای مهندسی میزان برگشت سرمایه و دستیابی به اهداف و نتایج سازمان است. منظور از نتایج، تحقق اهدافی است که به طور مستقیم به سازمان ارتباط دارد. اندازه‌گیری این سطح دشوار است و در آن شواهدی از قبیل کاهش هزینه، دوباره کاری، نسبت جابه جایی یا حوادث، افزایش کیفیت تولید، سود و فروش بررسی می‌شود. کرک پاتریک برای انجام دادن این سطح ارزیابی راهبردهای زیر را پیشنهاد می‌کند:

- در نظر گرفتن زمان مناسب بعد از آموزش برای رسیدن به نتایج؛
- اندازه گیری نتایج سازمانی از طریق مصاحبه؛
- تکرار اندازه گیری در فواصل مناسب [۱۱].

بُعد چهارم مدل ارزیابی اثربخشی دارای دو مؤلفه زیر است:

الف: سودآوری و برگشت سرمایه

منظور از برگشت سرمایه عبارت از مقدار هزینه‌ای که صرف آموزش شده و مقدار بهره یا عایدی حاصل شده است. تعیین میزان وقت و هزینه صرف شده برای آموزش ساده، ولی تعیین میزان بهره‌مندی و عایدی آموزش کار مشکلی است و نمودهای آن در افزایش بهره‌وری، کاهش ضایعات، بهبود کیفیت کار و محصول تجلی پیدا می‌کند.

در زمینه سودآوری آموزشهای کاربردی می‌توان از شاخصهای زیر به عنوان نمونه کمک گرفت:

- میزان ضایعات قبل و بعد از آموزش و محاسبه هزینه‌های آن؛
- میزان تأخیرات قبل و بعد از آموزش در کار و محاسبه هزینه آن؛
- میزان ارتقا کیفیت در قبل و بعد از آموزش و محاسبه سودآوری آن؛
- میزان مصرف انرژی در قبل و بعد از آموزش و محاسبه سودآوری آن؛
- میزان تولید محصولات جدید در قبل و بعد از آموزش و محاسبه سودآوری آن.

ب : بهبود شاخص کلی و منابع انسانی سازمان

بُعد دیگر اثربخشی مربوط به دستیابی سازمان به اهداف خود است. در این زمینه بهبود شاخصهای سازمانی بیانگر آن است که آموزشهای فردی و گروهی سازمان را به سمت بهبود کلی و جامع سوق داده است. در این زمینه شاخصهای کلی و منابع انسانی که می‌تواند به عنوان معیار تعیین‌کننده سطح اثربخشی آموزشهای کاربردی باشد، می‌توان در دو سطح مشخص کرد:

الف. سطح کمی

- معیار میزان تولید؛
- معیار کاهش هزینه‌های سازمان؛
- معیار افزایش فروش و سودآوری.

ب. سطح کیفی

- افزایش میزان پیشنهادها؛
- افزایش میزان ضریب مشارکت در کار؛
- معیار کاهش تخلفات کاری؛
- معیار افزایش رضایت شغلی؛
- معیار قوی شدن فرهنگ سازمانی؛
- معیار تقویت تعهد سازمانی؛
- معیار تقویت وفاداری به کار؛
- معیار نگرش مثبت به کار و سازمان.

۱۴۰ ارائه الگوی پویا و عملیاتی ارزیابی اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی

### ۵. مراحل پیاده سازی مدل در یکی از شرکتهای بزرگ صنعتی

با توجه به مطالب بیان شده در خصوص الگوی عملیاتی ارزیابی اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی، برای پیاده سازی آن مراحل زیر طی شده است.

الف. بررسی رویکردها و الگوهای مختلف ارزیابی اثربخشی؛

ب. انتخاب الگوی مناسب آموزشهای فنی و مهندسی؛

پ. طراحی فرمهای ارزیابی اثربخشی در ابعاد:

- واکنش کارآموزان

- تسلط علمی

- تغییر عملکرد و رفتار

- دستیابی به اهداف سازمان

ت. تعیین وزن ابعاد ارزیابی اثربخشی متناسب با نوع آموزش؛

ث. فرهنگ سازی برای استفاده از الگوی ارزیابی اثربخشی؛

ج. سیستمی کردن نظام ارزیابی اثربخشی؛

چ. اجرای آزمایشی نظام؛

ح. رفع نقاط ضعف و جاری کردن نظام ارزیابی اثربخشی.

پیاده سازی الگوی عملیاتی ارزیابی اثربخشی نتایج زیادی در رفع نقاط ضعف، تغییر رویکردها، رفع مغایرتهای آموزشی، بازنگری گردشکارها، همسوسازی آموزشها با استراتژیهای شرکت، مسئله محور شدن نیازهای آموزشی و تدوین شاخصهای پایش فرایند آموزش به دنبال داشته است که این امر تأثیر فراوانی بر بهبود اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی داشته که دستاوردهای کمی آن در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲: روند افزایش اثربخشی آموزشهای فنی و مهندسی

سال	۸۶	۸۷	۸۸
واکنش فراگیران	۹۱	۹۱/۸	۹۲/۴
تسلط علمی فراگیران	۸۲/۳۷	۸۳/۳۲	۸۴/۵۷
بهبود عملکرد و رفتار	۸۴/۴	۸۶/۶	۸۸/۸

### ۶. جمع بندی و نتیجه گیری

اندازه گیری اثربخشی آموزشهای مهندسی از موضوعاتی است که در کنار طراحی این گونه آموزشها باید مورد توجه قرار گیرد. در اندازه گیری اثربخشی آموزشهای علمی و کاربردی الگوی چهار سطحی

کرک پاتریک متناسب با شرایط سازمان به کار گرفته شد که نتایج مناسبی در دو بعد به دنبال داشت: ۱. مدل جامع و بومی شده‌ای برای تعیین اثربخشی آموزشها ارائه شد که دارای چهار بُعد اساسی «واکنش کارآموزان به آموزش»، «تسلط علمی و مهارتی کارآموزان»، «بهبود عملکرد شغلی و انتقال آموزش به کار» و «دستیابی به اهداف سازمان» است. ۲. با پیاده‌سازی مدل مذکور اثربخشی آموزشها تا حدود زیادی تعیین می‌شود که در این زمینه از طریق جاری سازی آن اثربخشی آموزشهای فنی، مهارتی و مهندسی از ۸۶/۵ درصد به ۸۸/۸ درصد افزایش یافت و این بیانگر تقویت میزان همسویی آموزشهای ارائه شده با استراتژیهای سازمان است.

### مراجع

۱. محمدی بلبان آبادی، صالح و دیگران، "بررسی نقش ارزشیابی در آموزش معماری"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال یازدهم، شماره ۴۱، بهار ۱۳۸۸، ص. ۱۲۲.
۲. سلطانی، ایرج و احمدعلی بزرگزاد، نقش اثربخشی آموزشهای سازمانی در توسعه منابع انسانی، خلاصه مقالات اولین کنفرانس توسعه منابع انسانی، تهران: نشر روناس، آبان ۱۳۸۲، ص. ۱۷۲.
۳. بازرگان، عباس، "آغازی بر ارزیابی کیفیت در آموزش عالی ایران"، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی، شماره ۱۵ و ۱۶، تهران: مؤسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی، ۱۳۷۵، ص. ۱۲۹.
۴. انصاری، مجتبی و دیگران، "ارزشیابی میزان رشد یادگیری دانشجویان مهندسی معماری در فراگیری مفاهیم سازه به روش بهره گیری از طبیعت و مقایسه آن با سایر روشهای متداول"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال یازدهم، شماره ۴۲، تابستان ۱۳۸۸، ص. ۶۵.
۵. معماریان، حسین، "ارزیابی داخلی برنامه های آموزشی مهندسی ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال یازدهم، شماره ۴۲، تابستان ۱۳۸۸، صص. ۷-۱۱.
6. Kawaguchi, Shinichiro, **Effective Training Needs Assessment and Training Design Based on Organization Diagnosis**, The Aots Quarterly Kenshu, p9, Winter, 2004 – 2005.
۷. سلطانی، ایرج، اثربخشی آموزش در سازمانهای صنعتی و تولیدی، **مجله تدبیر**، شماره ۱۱۹، دی ماه ۱۳۸۰، ص ۴۰.
8. Sullivan, John, Measurable Training Effectiveness, [http:// www.com/artical/1998/net, 8 Html p-103](http://www.com/artical/1998/net,8 Html p-103).
۹. هزل، پائول و آبن گریدلر، مربی‌گری مدیران: آیا با سطوح پایین مشارکت دارید، ترجمه محمدعلی بابایی، زکلیکی و بهزاد ابوالعلائی، گزیده مقالات سی و پنجمین همایش بین‌المللی منابع انسانی، تهران: نشر روناس، ۱۳۸۲، ص. ۱۴۴.
10. Blanchard, Ken, The Hpo Scores Model, Mhtml: File./2003, P10.
۱۱. عباسیان، عبدالحسین و دیگران، ارزیابی کیفیت آموزشهای مهندسی، مطالعه موردی بررسی اثربخشی دوره آموزشی جوش مقاومتی براساس مدل کرک پاتریک، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال دهم، شماره ۳۹، پاییز ۱۳۸۷، ص. ۴۶.

(دریافت مقاله ۱۳۸۸/۹/۲۴)

(پذیرش مقاله: ۱۳۸۹/۲/۱۴)