

نوآوری در آموزش های مهندسی: نیاز امروز، الزام فردا

سعید هداوند

مدیر آموزش شرکت صایران

hadavand53@yahoo.com

چکیده

شرط ماندگاری و پویایی سازمان های صنعتی، به میزان نوآور بودن آموزش های مهندسی آنها بستگی دارد. اگر چه این شرط، بدون مدیریت صحیح یادگیری، تضمینی به دست نمی دهد و حصول آن به فهم نوآوری در توانا ساختن سازمان برای دستیابی به سطوح بالاتر عملکرد و تجربه کردن راه حل های متعدد در مواجهه با چالش های رقابتی بستگی دارد، ولی بدون آن نیز قطعاً سازمان دانایی محور ایجاد نخواهد گردید. در گذشته این سؤال طرح بود که نوآوری چگونه می تواند عملکردها را بهبود بخشد، در حالی که امروزه با تکیه بر آموزش به عنوان منبع بالقوه مزیت رقابتی این سؤال طرح است که چگونه توسل به نوآوری، سازمان را قادر می سازد که در دنیای متغیر کسب و کار به مزیت رقابتی بلند مدت نایل شود؟ در این مقاله با تمرکز بر وجوه مختلف نوآوری، فرایند مدیریت نوآوری در نظام آموزش های فنی و مهندسی سازمان های صنعتی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

واژه های کلیدی: نوآوری، نوآوری آموزشی، آموزش مهندسی، استراتژی

1. مقدمه

آشفتگی های ناشی از وجود ساختارهای سنتی در سازمان های صنعتی، پیامدهای منفی برای نظام آموزش های فنی و مهندسی در پی داشته و چالش های متعددی را با خود به ارمغان می آورند. در این ساختارها که فراگیران زمان زیادی را برای کنار آمدن با آن صرف می نمایند، بخش زیادی از دانش محفوظ سازمان از دست رفته و نظام آموزش زیر بار آثار به جای مانده از تصمیمات سازمانی که پیش از آن اتخاذ شده است کمر خم خواهد نمود. امروزه در حالی که صنایع با شتابی همپای با توسعه تکنولوژی در حال دگرگونی هستند، تحولات سریع و شگرف فناوری، چند قطبی شدن جهان، تولید قابل انعطاف، اتوماسیون، کاربرد گسترده فناوری اطلاعات در صنعت، تولید محصولات قابل رقابت در بازارهای جهانی، اقتصاد بدون نفت و بسیاری تحولات دیگر، نظام آموزش های فنی و مهندسی را با چالش های بسیاری مواجه نموده است. [1] چالش های برشمرده از یک سو و نیاز سازمان به حفظ و بهبود مستمر جایگاه رقابتی خویش در بین رقبا از سوی دیگر موجب گردیده تا موضوع استراتژیک و مهم نوآوری¹ در فرایند مدیریت آموزش های مهندسی مورد توجه ویژه قرار گیرد. با توجه به آنکه تحقق این گونه موضوعات نیازمند تغییر و بازسازی است و نظام آموزش نیز می بایست متناسب با تغییر نیازهای جامعه متحول گردد، لذا با این رویکرد، این سؤال طرح می شود که نوآوری در آموزش های مهندسی، چگونه می تواند سازمان های صنعتی را قادر سازد که در دنیای متغیر کسب و کار به مزیت رقابتی بلند مدت نایل شوند؟ برای پرداختن به این سؤال، شناسایی آموزش هایی که نیازمند تفکرات نو هستند، پارادایم های تازه ای که قدرت تمرکز بر رویکردهای جدید را دارا می باشند، فرو ریختن محتاطانه عرف ها و تعصباتی که تفکر خلاق را محدود می سازند و نهایتاً ارایه مثال ها و قیاس هایی که به تعریف مجدد آنچه امکان پذیر است، می تواند زمینه مناسبی را برای پاسخگویی فراهم آورد. با این رویکرد، مفهوم نوآوری در آموزش های مهندسی در بخش اول مقاله تبیین خواهد گردید. در بخش دوم، ضرورت و الزامات نوآوری های آموزشی مورد بحث قرار می گیرد. بررسی چالش های پیش رو و فرایندی که بر مبنای آن نوآوری در نظام آموزش های فنی و مهندسی سازمان، شکل می گیرد، محور اصلی بخش سوم مقاله را تشکیل خواهد داد. در ادامه، دستاوردهای مورد انتظار مورد کنکاش قرار گرفته و با جمع بندی مباحث طرح شده پیشنهاد هایی نیز برای مدیریت بهتر نوآوری های آموزشی ارایه می گردد.

2. مفهوم شناسی

1. نوآوری

«تامپسون²»، نوآوری را فرایندی تعریف می نماید که طی آن سازمان [یا واحدی از آن] یک گزینه بهتر و یا متفاوت از رویه یا شیوه موجود را انتخاب و تلاش می کند آن را به صورتی عملی سازد تا کاستی های در رویه مورد نظر، رفع یا بهبود یابد. [2] «باتلر³»، نوآوری را ایجاد دگرگونی های تازه در فرایندهای مبتنی بر استراتژی سازمان می داند. [3] به زعم «اریلی⁴»، نوآوری از سه عامل «توسعه درونی حاصل از برنامه های تحقیق و توسعه»، «تفکرمدیران و کارکنان درباره چگونگی متمرکز شدن فعالیت ها» و «تغییرات ایجاد شده در ماهیت رقابت» منتج می گردد. [4]

2. نوآوری آموزشی

نوآوری آموزشی را می توان به عنوان ترک اصول، فرایندها و اقدامات سنتی آموزش یا ترک شکل های معمولی آن تعریف نمود. [5] در این معنا نوآوری شامل مواردی همچون «هدف گذاری و برنامه ریزی»، «انگیزاندن و همسوسازی تلاش ها»، «هماهنگ سازی و کنترل فعالیت ها»، «تجمیع و تخصیص منابع»، «کسب و به کارگیری دانش»، «برقراری و توسعه روابط»، «شناخت و توسعه استعدادها» و «متوازن سازی تقاضاهای بیرونی» می باشد. «استوارت⁵»، نوآوری آموزشی را به عنوان دانشی که در نظام آموزش وجود دارد و مزیتی متفاوت تولید کرده

1. Innovation
2. Thompson
3. Butler
4. O'Reilly
5. Stewart



و قابلیت‌های نظام آموزش را برای تأمین نیازهای مخاطبان افزایش می‌دهد تعریف می‌نماید. [6] به زعم وی نوآوری‌های آموزشی دارای چهار محور «دوره‌هایی که اساساً جدید می‌باشند»، «فرایندهایی که هزینه‌ها را کاهش می‌دهند»، «تفکرانی که روابط و اطلاعات را افزایش می‌دهند» و «تغییرات ساختاری که هزینه‌ها را کاهش و کیفیت را افزایش می‌دهند» می‌باشند.

3. نوآوری در آموزش‌های مهندسی

مهمترین راه اثربخش نمودن آموزش‌های مهندسی، بازآفرینی فرایندهای حاکم بر آن است. فرایندهایی همچون نیازسنجی، برنامه‌ریزی، اجرا و ارزشیابی، محرک‌هایی هستند که به سرعت اصول حاکم بر آموزش را به اقدامات روزانه تبدیل می‌نمایند. همچنین تأکید بیش از اندازه بر دستورالعمل‌ها، قواعدی را بنا می‌کنند که حاکم بر کار گردیده و نظام آموزش را درگیر خود می‌کند. بزرگ‌ترین چالش در این عرصه، خلق ایده‌های بدیع است. وجود مسایلی همچون تفکرات نامتعارف، اصول و پارادایم‌های نو و فرو ریختن تعصبات محدودکننده، به همان اندازه که در سایر انواع نوآوری‌ها محوری هستند، در نوآوری آموزشی نیز نقش چشمگیری دارند.

با استناد به گزارش‌های تجربی، پژوهشی و ابتکارعمل‌های فردی و سازمانی مدیران، پژوهشگران و استادان برجسته نوآوری و تغییر در سازمان‌های صنعتی که توسط «پیترسنگه» و همکارانش در مرکز یادگیری سازمانی دانشکده مدیریت دانشگاه ام‌آی‌تی [در سال 1997] منتشر شده است، [7] می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که هدف اصلی الگوهای نوآوری در آموزش‌های مهندسی، شفاف‌سازی، تبیین و گفت‌وگو پیرامون پیش‌فرض‌ها، نگرش‌ها، باورها و تصویرهای ذهنی است که از نظام آموزش وجود دارد. این امر به سازمان کمک می‌کند تا هم تأثیر پیش‌فرض‌های ذهنی در برنامه‌های آموزشی را به روشنی مشاهده شوند و هم در جستجوی راهی برای بازبینی و اصلاح آنها باشد، تا الگوهای ذهنی تازه‌ای که نوید توسعه آموزشی را می‌دهند خلق گردند.

به زعم مؤلف، نوآوری به عنوان بخشی از یک برنامه ابداع، تنها زمانی می‌تواند زیر بنای اصول جدیدی را پایه‌گذاری نماید که محدوده‌ای از فرایندها و روش‌های منظم و پویا را در بر گرفته و منجر به مزیت رقابتی پایدار گردد. این امر، نظام آموزش را قادر می‌سازد تا روابط علی و معلولی منجر به خلق ارزش را تعریف و تبیین نمایند.

بنابراین یک نظام مبتنی بر نوآوری، هم یک الگو و هم زبانی مشترک برای ترکیب و انتقال اطلاعات درباره جریان خلق ارزش‌های آموزشی به دست می‌دهد. با این رویکرد، اهداف ذیل، سریع‌تر و مؤثرتر حاصل می‌گردند:

- § آگاهی از شالوده مبانی علمی و تسلط یافتن بر دانسته‌های بنیادی،
- § کسب جدیدترین متدهای آموزش مهندسی [تجزیه، تحلیل، محاسبات، مدل‌سازی، طراحی و بررسی‌های تجربی و اعمال تجربه به منظور به کارگیری آن‌ها،
- § شناسایی و هماهنگی با فشارهای حاصل از عوامل فرهنگی و اقتصادی در ارتباط با سیستم‌های مهندسی،
- § حساسیت نسبت به مسئولیت‌های حرفه‌ای، داشتن قابلیت سازماندهی و آرایه‌های نوآورانه،
- § گسترش الگوی حرفه‌ای در سازمان و اقدام به فعالیت‌های لازم. [1]

«فلورز⁶»، «نایاک⁷»، و «سایلس⁸»، در کتاب "اندیشه نو، سازمان نو"، تمایل مدیران و کارکنان به رها کردن دانش موجود، ارتباط استراتژیک سازمان با آموزش‌ها، عدم سرمایه‌گذاری بر برنامه‌ها و شیوه‌های سنتی، تمرکز بر نیازهای مشتریان و قابلیت یادگیری سازمان را مؤثر در نوآوری بودن آموزش‌ها بر می‌شمارند. [6] عوامل یاد شده در محیط‌هایی که هم پویا و هم پیچیده هستند به کار گرفته می‌شوند. یک محیط پویا به دلیل این که غیر قابل پیش‌بینی است، مستلزم ساختار ارگانیک و از آنجا که پیچیده است نیازمند ساختار غیر متمرکز می‌باشد. با این رویکرد، ماهیت نوآوری‌های آموزشی باید با نیازهای مهندسی منطبق بوده و با ایجاد سطح قابل پذیرش فرهنگی-اقتصادی و آماده‌سازی بستر دانش فنی، توسعه کمی و کیفی سازمان را تأمین نماید. از آنجا که فعالیت‌های علوم مهندسی می‌بایست در چارچوب نیازهای صنایع کشور متمرکز شود، لذا باید ارتباطی قوی و منطقی بین نوآوری و نظام آموزش مهندسی کشور برقرار گردیده تا زمینه مناسبی برای آموزش‌های سازمانی فراهم شود. [8]

۶. Flores
۷. Nayak
۸. Sayles

4. انواع نوآوری در آموزش های مهندسی

اغلب نوآوری آموزشی به دگرگونی فرایندهای آن مربوط می گردد، اما بخش اعظم آن به تغییر تدریجی در ساختارها و یا ترکیبی از تکنیک ها، ایده ها و روش ها اشاره دارد. براین اساس سه نوع نوآوری را می توان مشخص نمود:

4.1. نوآوری موضوعی

نوآوری های مربوط به موضوع، شامل تغییرات تدریجی هستند که در موضوع و محتوای برنامه های آموزشی، خصوصیات یا ترکیب جدیدی اضافه می کنند. این گونه نوآوری ها به دلیل نیاز و تقاضاهایی که فراگیران مطرح می کنند همیشه وجود داشته و می تواند به توان رقابتی سازمان بیافزاید.

4.2. نوآوری فرایندی

روش و شیوه های برنامه ریزی و اجرای آموزش را شامل می شود و معمولاً با توجه به تغییرات حاصله در هزینه ها و کیفیت آموزش مشاهده می گردد. نوآوری های فرایندی مانند نوآوری های موضوعی شامل اصلاحات تدریجی است که کاهش هزینه ها و بهتر شدن کیفیت را در پی دارد.

4.3. نوآوری ترکیبی

این گونه نوآوری، تلفیقی از نوآوری های موضوعی و فرایندی می باشد که با افزایش کمیت و کیفیت برنامه های آموزشی، منجر به برقراری ارتباطات مؤثر با جامعه مهندسين، آگاهی از تحولات روز، کسب مهارت های نو و قابلیت به کار گیری مهارت ها و ابزارهای نوین مهندسی در انجام امور تخصصی می شود. [5]

5. ضرورت نوآوری

«آیسسکو»⁹ سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی اسلامی، در سال 2005 با این شعار که «هر کشوری که در نظام آموزش خود تحول ایجاد نکرده و مدیریت کارآمدی بر آن حاکم ننماید متوقف خواهد شد» به ضرورت و اهمیت نوآوری آموزشی در توسعه هر کشور اشاره نموده است. [9] از این رو تحول در آموزش های سازمانی، ضرورت تغییراتی مانند «ایجاد آموزش های جدید»، «فرایندهای جدید» و «مشتریان جدید» را که مقدمه توسعه هر کشوری باشند را ایجاد می نماید. این تغییرات نیز رفتارها و ارزش های جدیدی را ایجاد می نمایند که سازمان به آنها نیازمند می باشد. اولین گام در تدوین استراتژی آموزش های مهندسی، تعیین برنامه تغییری است که سازمان را به تحقق آن ملزم می کند. با این رویکرد، نوآوری سه نوع تغییر رفتار را که شامل توجه به «مشتری»، «خلاقیت و نوآوری» و «نتیجه گرایی» می باشد برای ارزش افزایی نظام آموزش ضروری می سازد. از دیگر سو نیز چهار رفتار درونی که شامل «درک مأموریت، استراتژی و ارزش ها»، «فضای پاسخگویی»، «ارتباط آزادانه» و «کار تیمی» می باشد بر لزوم نوآوری تأکید دارند. برای تحقق این امر، تدوین برنامه ای یکپارچه برای پشتیبانی از تمام داریی های نامشهود سازمان لازم است. وقتی فعالیت های آموزشی سازمان حول محور مهندسان متمرکز است، اغلب فضایی از تخصصی شدن ایجاد می گردد و تکنسین های واحدهای وظیفه ای، الگوهای حرفه ای کار خود را مهندسان قرار می دهند. بی تردید چارچوب تخصص محوری برای سرآمدی وظیفه ای در هر یک از واحدها مفید است. اما در عمل واحدهای وظیفه ای مختلف، مستقل از یکدیگر به دنبال نوآوری و سرآمدی بوده و برای دستیابی به منابع کمیاب سازمان به رقابت با یکدیگر می پردازند. بر این اساس، ضرورت و چرایی ایجاد نوآوری های آموزشی را با سه پرسش می توان پاسخ داد:

§ چه نوع تعاملات فنی وجود دارد که سازمان هرگز در آن موفق نبوده است؟ اشتیاق به عبور از این تعاملات به

ظاهر گریز ناپذیر، اغلب محرک نوآوری است. مثلاً، توسعه آموزش های مهندسی نمایانگر دو ایده متضاد تمرکز زدایی افراطی و مدیریت منضبط و کلان می باشد. شاید احساس شود که علاقه شدید سازمان به حفظ وضعیت فعلی، اراده نظام آموزش را به سرمایه گذاری روی ایده های جدید تحت تأثیر قرار می دهد، یا شاید این تصور شکل گیرد که سازمان در جستجوی مزیت های رقابتی، چابکی خود را روز به روز بیشتر از دست می دهد. در چنین شرایطی چالش پیش روی نظام آموزش، فرصتی برای تبدیل «این یا آن» به «هم این و هم آن» است.

§ ضعف عمده آموزش های مهندسی در چیست؟ این پرسش باید فهرستی طولانی از نواقص را به دنبال آورد. معمولاً اغلب سازمان ها قبل از آنکه ناگزیر از تغییر شوند در ارایه واکنش به تغییرات سریع، ضعیف عمل نموده و در بهره گیری از نوآوری، خلق محیطی الهام بخش، یا ایجاد اطمینان از آموزش های پویا، ضعف عمده دارند.

§ چالش های پیش روی نظام آموزش های فنی و مهندسی کدام است؟ تغییرات سریع، افزایش تصاعدی قدرت مشتریان، رقاباتی با هزینه فوق العاده کم و نسل جدیدی از مصرف کنندگان بسیار «معقول» و بد گمان به دریافت خدمات مناسب از سازمان، بخش مهمی از چالش های آینده هستند که لزوم نوآوری های آموزشی را در کنار نوآوری های مدیریتی ایجاب می نمایند.

شرکت «جنرال الکترونیک»، بهترین مثال شناخته شده در پاسخگویی به سؤالات بالایی باشد. این شرکت با شناسایی چالش های علمی و مدیریتی خویش و تمرکز در ارایه روش های متنوع در توسعه تعاملات فنی با سازمان های همپراز، توانست ضعف عملکردش را سامان داده و ظرف پنجاه سال، بیش از هر شرکت دیگر در آمریکا، صاحب حق اختراع شود. بخش زیادی از یکه تازی جنرال الکترونیک، مدیون نوآوری سازمانی است. [10]

همانطور که سؤالات طرح شده و مثال مربوط به آن نشان می دهد، نوآوری در آموزش و فناوری چنانچه نظام مند بوده و به عنوان بخشی از یک برنامه ابداع [که در آن پیشرفت در طول زمان به حالت ترکیبی می رسد] طرح گردند می تواند موجب مزیتی بالقوه برای سازمان شده و چرخش های اساسی در توسعه صنعت به وجود آورند.

6. الزامات نوآوری

عوامل مؤثر بر فرایندهای نوآوری را به دو گروه اصلی درونی [توانایی و قابلیت یادگیری سازمان برای توسعه و خلق فرایندهای جدید در دانش مهندسی] و بیرونی [توانایی شناسایی و عرضه دانش متناسب با نیاز مهندسان] می توان تفکیک نمود. اما نکته اصلی آن است که الزامات اصلی پیاده سازی عوامل برشمرده کدام است؟ کدام افراد یا عناصر، فرایندهای اجرایی آن را طرح ریزی خواهند کرد؟، برنامه های نوآوری در چارچوب کدام استراتژی و برای تأمین چه اهدافی اجرا خواهند شد؟ و پایش اقدامات انجام شده چگونه انجام می پذیرد؟ پاسخگویی به این سؤالات مستلزم آن است که تغییرات اساسی در فرهنگ، شیوه های رهبری و خلق ارزش های آموزشی ایجاد شده و زمینه مناسب برای استقرار تغییرات انجام شده فراهم گردد. در ادامه، مهمترین الزامات مورد نیازمورد بررسی تفصیلی قرار می گیرند:

6.1. شناخت فرهنگی

فرهنگ، گرایش ها و رفتارهای قابل پیش بینی و با ثباتی ایجاد می کند که نحوه عمل نظام آموزش را شکل می دهد. در بیشتر مواقع «شکل دهی فرهنگ» اولویت اول رشد و یادگیری است. مطالعات نشان می دهد که درصد بالایی از نوآوری ها، به دلیل ناسازگاری فرهنگی ایجاد هم افزایی نمی کنند. [3] «خاویر گرف¹⁰»، در پژوهشی با موضوع " رابطه فرهنگ سازمانی و طرح ریزی استراتژیک " به این سؤال که آیا فرهنگ، استراتژی را به سازمان تحمیل می کند یا استراتژی، فرهنگ را در پی می آورد؟ چنین پاسخ می دهد که استراتژی بر فرهنگ اثر می گذارد. به زعم وی سازمان باید گرایش ها و رفتارهای جدیدی را برای تمام کارکنان، به منظور توفیق استراتژی جدید معرفی نماید. [12] «چارلز آریلی»، در مقاله " مدیریت نوآوری "، از هشت عامل «ریسک پذیری»، «توجه به جزئیات»، «نتیجه محوری»، «رقابت پذیری»، «حمایت»، «رشد و پاداش»، «کار تیمی» و «تصمیم گیری» به عنوان عوامل اثر گذار در توسعه فرهنگ نوآوری یاد می نماید [11] با این توصیف، مؤلف نیز بر این عقیده است که نوآوری، به تغییرات اساسی در سطوح مختلف نظام آموزش نیاز دارد. برای این مهم، توجه به گرایش ها و رفتارهای جدید در بین مهندسان به عنوان پیش نیاز این تغییرات لازم می باشد.

6.2. شایستگی رهبری

« جان کاتر¹¹»، در مقاله " کار واقعی رهبران " می نویسد که وجود رهبر و مدیر اثر بخش و حرفه ای برای هدایت هر نوع تحول و تغییر از مرحله آغازین تا مرحله اجرا و نهادینه کردن آن، بسیار مؤثر بوده و نقش غیر قابل انکاری دارد. [7] «گری همل¹²»، نیز در مصاحبه ای که با محوریت " چیستی، چرایی و چگونگی نوآوری " در سال 2006 با مجله هاروارد بیزینس ریویو¹³ انجام داد، اشاره نموده است که

۱۰. Xavier Greffe

۱۱. John Kotter

۱۲. Gary Hamel

۱۳. Harvard Business Review

مزیت رهبری تغییرات، محصول فقط یک کشف شگرف نیست بلکه نتیجه تعهد طولانی مدت و بی قید و شرط به توسعه سازمان می باشد. تعهدی که معمولاً منجر به رویکردها و شیوه های مدیریتی جدید می شود. [10] بر این اساس رهبری تغییرات بنیادین، برای یک سازمان نوآور ضروری است. برخی از سازمان ها از دو رویکرد «فرایندی برای توسعه رهبران» و «مدل شایستگی که ویژگی های رهبران را تعریف می کند»، برای تبیین نقش رهبری استفاده می کنند. هر دوی این رویکردها بر شایستگی های خاصی که از رهبران انتظار می رود متمرکز هستند. این رویکردها به جای مطالعه چگونگی توسعه رهبران، تلاش می کند آنان را آنچنان که هستند توصیف نمایند. [5] رویکردهای مذکور رفتارهای رهبران را برای اینکه شایستگی های برتری از خود نشان دهند شناسایی می کند. بر این مبنا برای رهبری تحول آفرین می توان نقش هایی همچون «ایجاد ارزش»، «اجرای نوآوری» و «توسعه سرمایه انسانی» را قائل بود. رهبرانی که ارزش خلق نموده و نوآوری را اجرا می نمایند، نه تنها سرمایه های فنی سازمان را با برنامه های فرهنگی تقویت می کنند، بلکه برای توسعه توانمندی های موجود نیز از اهداف نوآورانه پشتیبانی می نمایند.

3.6. خلق ارزش

نوآوری و ریسک پذیری نظام آموزش در پذیرش تغییرات و شیوه های نوین تفکر، اولویت اصلی خلق ارزش است. در خلق ارزش به مشتری توجه گردیده و بر کار بهتر، سریع تر و با هزینه پایین تر تأکید می گردد. به عنوان مثال شرکت «سونی»¹⁴، مدعی است که جهان را از چشم مشتری نگاه می کند. این به آنها این امکان را می دهد که نیازهای آتی آنان و فرصت های جدید را پیش بینی نمایند. [11] یا اینکه «مایکروسافت»¹⁵، علاوه بر ارایه ارزش به مشتریان سیستم، از مدیران، مهندسان و سایر کارکنانش می خواهد با گروه های بیرونی که راه های جدید ارزش افزایی را خلق می کنند ارتباط برقرار نمایند. [5] گویا ترین مثال برای تبیین خلق ارزش، در سخنرانی «جک ولش»¹⁶، مدیر عامل وقت شرکت جنرال الکتریک در هنگام تصدی این پست [در سال 1981] نهفته می باشد که خطاب به سهامداران گفت که بخش مهمی از رکود شرکت ناشی از آن است که ارزش های سازمانی «بی جان، کسل کننده، درون نگر و تنگ نظران» شده اند. او تا پایان دوره مدیریتش [در سال 2000] همواره سهامداران شرکت را به خلق ارزش های جدید و چند بعدی تشویق می کرد. [13]

4.6. استراتژی سازمان

نوآوری در آموزش های مهندسی با کمک چهار استراتژی خاص توسعه پیدا می نماید. اول، باید مأموریت سازمان، راهبردها و ارزش ها مشخص باشد. دوم، پاسخگویی و هماهنگی، استراتژی را به نوآوری پیوند می زند. سوم ارتباطات سازمانی، عقاید مشترک، هنجارها و ارزش ها را کنترل و تقویت می کند و چهارم، کار تیمی به افراد متفاوت و فرهنگ متنوع سازمان جهت دهی می نماید. بنا بر تحقیقات انجام شده توسط «دیوید»¹⁷، دو دلیل اساسی برای ایجاد نوآوری در آموزش های سازمانی وجود دارد: اول اینکه تغییرات تکنولوژی، فشار شدیدی بر سازمان، مدیریت و راهبرد عملیاتی آن وارد می کند به گونه ای که پرداختن به آنها نیاز به کارکنانی با انواع خاصی از مهارت ها و توانمندی های خاص را ایجاب می نماید. به عنوان مثال تصور حرکت به سوی نانو تکنولوژی و جایگزینی تکنولوژی های نرم افزاری به جای تکنولوژی های سخت افزاری، نکات قابل توجهی را برای انواع مهارتهای مورد نیاز نیروی کار فعلی و کارکنانی که طی چند سال آینده وارد سازمان می شوند را در بر دارد. و دوم آنکه قابلیت جایگزینی مهارت های مختلف، تقاضای نسبی متغیر برای یادگیری و نهایتاً بازآموزی مهارت های فعلی کارکنان، جنبه های تحریک کننده ای در نظام آموزشی سازمان پیشرفته و یا در حال رشد است که می بایست به عنوان نقطه آغازین نوآوری به حساب آید. [1]

5.6. آموزش هماهنگ

هماهنگی شرط ضروری هر نوع نوآوری است. [14] باید تمامی عوامل ذیربط هدفی معلوم، چشم اندازی مشترک و درکی مشخص از تأثیر نوآوری بر بهبود آموزش ها داشته باشند. آموزش هماهنگ، نوآوری و ریسک پذیری را تشویق نموده و فعالیت های نظام آموزش را در جهت تحقق اهداف سطح بالا هدایت می کند. لازمه این کار ایجاد آگاهی و انگیزش می باشد. به این معنا که ابتدا عوامل مؤثر بر آموزش باید اهداف استراتژیک را به شیوه ای بیان کنند که تمام ذی نفعان آن را بفهمند و سپس مدیران مطمئن شوند که افراد و تیم ها، اهدافی عالی دارند که در صورت تحقق، به ایجاد نوآوری کمک می نماید. [15] سازمان های صنعتی پیشرو معمولاً از پیمایش مهندسان برای تعیین میزان آگاهی و درک نوآوری بهره می برند و به کمک پیوند اهداف شخصی با اهداف کسب و کار به هماهنگی استراتژیک دست می

۱۴. Sony

۱۵. Microsoft

۱۶. Jack Welch

۱۷. Fred R. David



یابند. عملکرد شرکت «نوکیا»¹⁸، بهترین مثال برای این موضوع می باشد. این شرکت با بهره گیری از «ابزارهای همکاری بر خط»¹⁹، توسعه با منشاء باز خود را به عنوان ساز و کاری مؤثر برای هماهنگی و همکاری با کارکنانی اثبات کرده است که از نظر جغرافیایی دور از هم هستند. [10]

6.6. خلاقیت

در آموزش، خلاقیت به عنوان مهمترین عامل در تولید فرآورده های جدید به شمار می رود. وجود این باور که خلاقیت، استعدادی همگانی است و با ارایه برنامه های مناسب تقویت خواهد گردید، موجب خواهد شد که ویژگی نوآور بودن برنامه ها به طور مستمر حفظ گردد. به زعم متخصصان علوم تربیتی، توجه و رعایت موارد هفتگانه زیر به طرح ریزی آموزش های خلاقانه کمک خواهد نمود:

- § کسب ویژگی خلاقیت، آگاهی و طرز فکرهای مطلوب خلاقیت،
- § درک موضوع خلاقیت،
- § درگیر شدن در فعالیت های خلاق،
- § تقویت فرایند خلاقیت،
- § تقویت ویژگی های شخصی خلاقیت،
- § یادگیری تکنیک های خلاقیت و اصول حل خلاق مسایل،
- § تقویت توانایی های خلاقیت.

«هالاک»²⁰، استاد دانشگاه استنفورد در پژوهشی با عنوان " تجربه های خلاقانه"، آورده است که محیط های آموزشی باید واجد سه ویژگی «خودگردانی»²¹، «خود ارزیابی»²² و « مشارکت»²³ باشند تا میل به آموختن در کارکنان همچنان مستمر باقی بماند. [16] گذشته از توانایی های برشمرده، باید زمینه های مناسب برای طرح اندیشه های نو همراه با اعتماد و گرایش های لازم نیز فراهم باشد. در غیر این صورت بدون وجود شرایط مطلوب و نبودن استقبال و تشویق و انگیزه های مناسب، امکان به کار بستن ایده های نو دشوار خواهد بود. [17]

6.7. آینده نگری

پیشرفت های شگرف علمی، حاکی از آن است که بدون آینده نگری، امکان مشارکت در توسعه سازمان و دستیابی به استراتژی های از پیش تعیین شده بسیار ناچیز بوده و حتی محکوم به شکست می باشد. آینده نگری راهی برای گذران وقت نیست، بلکه یکی از مهمترین مسایل عرصه علم، دانش و پژوهش به شمار می آید. [17] برای مثال ایده بهره برداری از اینترنت برای اولین بار از زمان اجرای پروژه ARPA-NET در آمریکا شکل گرفت [12] و با توجه به نتایج شگفت انگیز آن روز به روز بیشتر مورد توجه واقع شد، به نحوی که امروزه اینترنت به عنوان ابزاری کلیدی برای مدیریت سازمان به شمار می رود، و به همین دلیل است که بسیاری از مدیران آن را به عنوان منبع رقابتی آینده تلقی نموده و از آن در حوزه های مختلف نظیر مدیریت، تحقیق و توسعه، آموزش و ... بهره می گیرند. پیش بینی های صورت گرفته از تحولات سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و صنعتی نشان می دهد که لازمه تطبیق با تغییرات سریع در عصر آتی، نوآور بودن و ارایه ایده ها و راه های تازه می باشد. این دیدگاه باید در استراتژی آموزش سازمان تجلی پیدا نموده تا فراگیران یقین پیدا نمایند که هر آموزشی بر مبنای برنامه ریزی حساب شده از قبل انجام می پذیرد، تا آنها نیز عادت کنند آینده نگری و نوآور بودن را به عنوان یک فرهنگ در فعالیت های خود دخیل و وارد نمایند.

8. چالش های در پیش رو

مهمترین چالش های قابل پیش بینی در ایجاد و توسعه نوآوری های آموزشی را می توان به شرح زیر برشمرد:

8.1. نامشخص بودن نیازها و اولویتها

- ۱۸. Nokia
- ۱۹. On line
- ۲۰. Hallak
- ۲۱. Self-Regulation
- ۲۲. Self- Evaluation
- ۲۳. Participation

علت شکل گیری این معضل به ساختار سنتی نظام آموزش باز می گردد. وجود این مسئله موجب گردیده تا واحدهای مختلف سازمان، خود را در این عرصه بیازمایند. انتخاب موضوعاتی که مبنای نیاز و اولویت آنها مشخص نیست و یا اینکه از شفافیت لازم برخوردار نیستند از مهمترین پیامدهای این موضوع می باشد. اغلب آموزش هایی که بدین طریق برنامه ریزی و اجرا می شوند دارای اشکالات عدیده ای به این شرح هستند:

- § انتخاب کارهای اجرایی روزمره به عنوان اولویت های آموزشی،
- § تأکید بر انجام سریع آموزش هایی که نیاز به بررسی مقدماتی دارند،
- § انتخاب موضوعات قدیمی که از اثر بخشی لازم برخوردار نیستند،
- § استقبال از موضوعاتی که با تعاریف مبهم و غیر عملیاتی طرح می شوند

وجود اشکالات برشمرده به همراه ضعف اولویت بخشی به نیازها، چندگانگی مراکز تصمیم گیرنده، شکاف های نگرشی و ارتباطی میان این مراکز و بی اعتمادی غالب مهندسان نسبت به نقش این گونه آموزشها در تقویت بنیان دانشی آنها از جمله عواملی است که ضعف و ناکارآمدی نظام آموزش های فنی و مهندسی را در بلندمدت موجب می گردد. در شرکت «نوکیا»، برای توجیه آموزش های مورد نیاز، با تلفیق اهداف و برنامه های آموزشی با استراتژی های کلان سازمان، از برآیندهای حاصله در کسب و کار استفاده نموده و مزایای رقابتی بسیاری را در زمینه نوآوری و توسعه محصول کسب کرده است. «نوکیا» با استفاده از مهارت های حاصل از نوآوری های ارایه شده، اقدام به شناسایی رویه های بازار و نیازمندی های مشتریان می نماید. با این رویکرد عجیب نیست که دیده می شود این شرکت هر 25 روز یک دستگاه تلفن جدید به بازار وارد می نماید. [10]

2.8. ناپیوستگی اهداف و برنامه ها

چنانکه در بند پیشین اشاره شد شایع ترین مشکل نظام آموزش آن است که از ساختارهای سنتی بهره می برند. در حالی که مسئول برنامه ریزی و اجرای دوره های تخصصی، مراکز آموزش سازمان ها هستند، برخی واحدها اعتقاد دارند از آن جا که تأمین نیازها از این مسیر مبتلا به بوروکراسی گردیده و زمان مناسب اجرای آموزش ها از دست می رود، لذا باید رأساً اقدام نمود. «پیتر دراکر²⁴» در کتاب "مدیریت آینده" از منظری کلان تر به موضوع نگرینسته و اشاره می نماید که اکثر سازمان های عصر حاضر بر مبنای فلسفه قرن نوزدهمی تئوری آدام اسمیت [تولید انبوه در یک سیستم سلسله مراتبی] ایجاد شده اند. لذا در حال حاضر این سیستم سلسله مراتبی، فلسفه حاکم بر طراحی و عملیات وظایف سازمان گردیده و ناپیوستگی شگفت آوری بین اهداف سازمانی و وظایف واحدها ایجاد نموده است. [18] غالب بودن این ضعف ساختاری، موجب می گردد تا اغلب مهندسان از آموزش هایی بهره مند شوند که یا ارتباط ضعیفی با نیازهای سازمان داشته و یا اینکه از محتوا و کیفیت مناسبی برخوردار نمی باشند. وجود این دلایل سبب خواهد شد تا اکثر آموزش ها مطابق با فرایند از پیش تدوین شده [از نیازسنجی تا ارزشیابی]، پیش نرفته و روند آموزش متناسب با شرایط مختلف تغییر نماید. این دوگانگی که ناشی از نامشخص بودن سیاست ها و استراتژی های کلان سازمان با وظایف جاری و واقعی واحد ها می باشد، حاصلی جز تضعیف ساختار نظام آموزش به دنبال نخواهد آورد.

3.8. نامناسب بودن امکانات و تجهیزات

از دیگر محدودیت های مربوط به آموزش های مهندسی می توان به ضعف در بهره برداری از تجهیزات و امکانات مورد نیاز اشاره نمود. وجود قوانین و مقررات دست و پاگیر در بهره برداری از حداقل امکانات، موجب شده تا بخش وسیعی از اوقات نظام آموزش، به حل مسایل روزمره تخصیص یابد و به همین دلیل اغلب، ترجیح داده می شود تا برنامه های آموزشی، بیشتر مبتنی بر تئوری و نظریه پردازی گردد که در این صورت برآیند آن احتمالاً ارزش علمی بالایی نخواهد داشت و کمتر مورد پذیرش اهل فن قرار خواهد گرفت. همچنین وجود محدودیت های مالی در هزینه کرد امکانات و تجهیزات مورد نیاز، تعریف دوره های تخصصی با توجه به امکانات موجود نه نیازهای شناسایی شده، جهت گیری منابع و امکانات به انجام آموزش های نظری و کوتاه مدت، توزیع نامناسب بودجه و فقدان دستورالعمل و روش کاری مشخص برای بهره برداری از امکانات موجود، موجب گردیده تا آموزش های مهندسی بیش از گذشته تضعیف گردند. شرکت «داکسون موبیل» برای مواجهه با چالش های برشمرده، فضاهای آموزشی خویش را به گونه ای طراحی نموده که امکان انتخاب آزاد را

برای فراگیران فراهم آورده است. در این شرکت برنامه های آموزشی، مهارت های مورد انتظار را به گونه ای در مهندسان ایجاد می نمایند که مرتبط با تجارب واقعی آنها در محیط کار می باشد. [19] «استیگلر²⁵»، معاون ارشد شرکت یاد شده معتقد است که وجود چنین فضایی چهار مهارت اساسی: «یاد بگیرند که چگونه یاد بگیرند»، «یاد بگیرند که چگونه بکار گیرند»، «یاد بگیرند که چگونه باشند» و «یاد بگیرند که چگونه با هم کار کنند» را در مهندسان ایجاد خواهد نمود. [19]

4.8. غالب بودن آموزش های توجیه گر

ضعف مسأله یابی، تکراری بودن، فقدان ژرف نگری، عدم استفاده از مبانی نظری مناسب، عدم تعیین اولویت ها، فقر پیشینه و روش شناسی، کمبود ابزار و امکانات لازم جهت اجرای آموزش های مورد نیاز از جمله عواملی هستند که در کاهش کیفیت و اثر بخش بودن آموزش ها دخالت دارند. همانطور که قبلاً به آن اشاره شد، عدم اولویت بخشی و مرتبط نبودن موضوعات آموزشی با نیازهای سازمان موجب گردیده تا کیفیت آموزش ها و نتایج آنها تا حد قابل ملاحظه ای افت نماید. شاید دلیل عمده آن اهمیت دادن بیش از حد به کمیت و رقابت شتابزده با سازمان های همتراز در تعداد دوره های برگزار شده بدون توجه به کیفیت و کاربردی بودن آنها است. در واقع به جای آنکه آموزش به عنوان یک وسیله برای رسیدن به اهداف علمی و رفع مشکلات، مورد استفاده قرار گیرد، خود به صورت یک هدف در آمده است.

5.8. فقدان نظام ارتباطی و هماهنگ کننده

از دیگر چالش های عمده، فقدان رویکردی است که قادر باشد سمت و سوی مناسب را فراهم آورده و زمینه بهره برداری مناسب از برآیند آموزش ها را به شکلی مناسب ایجاد نماید. فقدان سازماندهی در این بخش باعث می گردد که شعبات مختلف سازمان هایی که دارای پراکندگی جغرافیایی هستند و یا حتی واحدهای مختلف در یک سازمان از عملکرد یکدیگر بی اطلاع باشند، کارهای موازی انجام دهند، تولیدات علمی معطل بماند و قفسه های کتابخانه ها و حتی سیستم های رایانه ای به انباری از اطلاعات غیر فعال تبدیل شود.

«رضا منصوری» معاون وقت وزیر علوم، تحقیقات و فناوری، نیز در پژوهشی اشاره نموده است که مهمترین ضعف نظام آموزشی کشور [در سطوح کلان و خرد] که موجب شکاف و پراکندگی بین فعالیت های آموزشی و تضعیف روند مبتنی ساختن تصمیمات بر نتایج آموزش ها گردیده است، فقدان یک نظام هماهنگی است. نبود مدیریت در این بخش سبب موازی کردن بسیاری از آموزش ها گردیده و این موجب شده تا تولیدات علمی معطل بماند. [16] و در نتیجه به دلیل ناتوانی در گردآوری و اشاعه به موقع اطلاعات، تصمیم گیری ها [تحت تاثیر ضعف یا فقدان اطلاعات] بااطمینان و قوت کافی اتخاذ نگردد.

6.8. نارسایی اطلاع رسانی و مستند سازی

محدودیت مراکز اطلاع رسانی، عدم دسترسی مهندسان به منابع علمی روز، محدودیت پهنای باند در دسترسی سریع به شبکه اینترنت، عدم دستیابی به تجربه های موفق صورت گرفته در سطح ملی و بین المللی از مهمترین چالش های نظام آموزش در سازمان های صنعتی است. البته مشکل اصلی این نیست که در عرصه تولید اطلاعات ضعیف عمل می گردد بلکه دشواری آن جا است که آنچه در عرصه سازمانی، ملی و فراملی تولید می شود، به دلیل ضعف در گردآوری، مستندسازی، سازماندهی، ذخیره سازی و اشاعه به موقع، به طور کامل و مناسب به مصرف کنندگان نرسیده و افت کمی و کیفی عملکردها و عدم قطعیت در تصمیم گیری ها را نیز به دنبال خواهد آورد. از طرف دیگر ناکافی بودن بودجه، کمبود افراد کتاب شناس و متخصص، وجود قوانین نادرست در کتابخانه ها و مراکز اطلاع رسانی که مانع استفاده مناسب مهندسان از منابع دانشی در دسترس می شود، از جمله مشکلاتی است که عملکرد دانشی سازمان را تحت تاثیر خود قرار می دهد. «کورتیس²⁶»، از متخصصان آموزش الکترونیکی در کشور انگلستان، تأکید می کند که برای اثر بخش نمودن آموزشها به ویژه در سازمان ها، نقش بانک های اطلاعاتی و نظام مستند سازی اهمیت اساسی دارد و از جمله امتیازات آنها محسوب می گردد. [16] مؤلف نیز با استناد به پژوهش صورت گرفته در مقاله " ده فرمان مؤثر در ارزشیابی برنامه های آموزشی " معتقد است که مهارت در مستند ساختن نتایج فرایند یاددهی یادگیری از یک سو موجب کاهش فشار شدید مدیریتی برای دستیابی به سوابق و از سوی دیگر افزایش کیفیت آموزش به دلیل دستیابی به آخرین اطلاعات را به همراه می آورد. [20] بنابراین تمرکز بر توسعه نظام اطلاع رسانی و مستند سازی نتایج آموزش ها، بیشتر از مهندسان به نظام آموزش کمک می کند تا به طور سیستماتیک به تولید و مدیریت دانش بپردازند. با این



حال با ورود به این عرصه باید توجه داشت که ضرورت تغییرات روش شناختی هم ضرورت می یابد. چرا که بهره برداری از منابع در دسترس به تنهایی تضمینی برای حفظ کیفیت و اثر بخشی این فرایند به حساب نمی آید.

8.7. بی اعتمادی به اثر بخش بودن آموزش ها

از آنجا که بخش عمده صنعت کشور وارداتی است و انتقال فناوری از طریق مونتاژ شکل گرفته است، لذا ضرورت ایجاد سازوکارهایی که منجر به تغییر سرفصل ها و طراحی عناوین آموزشی جدید شود هیچگاه احساس نگردیده است. اگرچه در سال های اخیر تلاش های مختلفی برای بهبود وضعیت آموزش صورت پذیرفته، اما وجود دلایلی چون عدم ثبات سیاست ها، عدم وجود سازوکار مناسب برای آموزش و بالطبع نداشتن برنامه مدون و جامع، موجب گردیده تا مسئولان و دست اندرکاران، به ویژه مهندسان در اثر بخش بودن آموزش ها تشکیک و تردید نمایند. از دیگر چالش ها می توان به عدم حمایت مدیریت ارشد، عدم تحمل متعصبان به فرایندهای جاری، غالب بودن افق های زمانی کوتاه مدت، توسعه عقلانیت و بوروکراسی افراطی [21]، مبهم بودن هزینه ها و تبعات نوآوری، عدم شرکت جدی سازمان و نداشتن علاقمندی، مناسب نبودن مؤلفه های فرهنگی، اقلیمی، انسانی و سازمانی با مقوله نوآوری، و مبهم فرض نمودن آینده در پیش رو اشاره نمود. [22]

9. فرایند ایجاد نوآوری در آموزش های مهندسی

در این بخش اشاره خواهد شد که چگونه با توجه به چالش های برشمرده، فرایند نوآوری در نظام آموزش های فنی و مهندسی ایجاد گردیده و توسعه پیدا می نماید. فرایند یاد شده که مبتنی بر «مهارت»، «استعداد» و «شیوه انجام کارها» می باشد، در طی 12 مرحله به تکامل می رسد.

1. شناسایی حوزه های استراتژیک

«آرتور لوئیس²⁷»، از صاحب نظران مدیریت معتقد است که هیچ سازمان و مقرراتی نمی تواند در زمینه رشد و توسعه اقتصادی اجتماعی کشورها مؤثر باشد مگر اینکه مردانی که آن را اداره می کنند بدانند در کدام حوزه ها، چه کاری را و چگونه می خواهند انجام دهند. [16] با استناد به این نقل قول می توان گفت که اگرچه تمام حوزه های کاری برای سازمان مهم هستند و نیازهای اساسی سازمان را برآورده می سازند ولی بسیاری از آنها آن گونه نیستند که تمایز ایجاد نمایند. بر این اساس وظیفه اصلی نظام آموزش، به فعلیت رساندن پتانسیل بالقوه کارکنان آن دسته از مشاغلی است که نسبت به بقیه تأثیرگذاری بیشتری بر توفیق اهداف سازمانی دارند. در فرایند نوآوری باید آن دسته از دوره های مهندسی که بر تحقق استراتژی سازمان، تأثیر فوق العاده ای دارند را شناسایی نموده و بر آنها متمرکز شد.

2. همگرایی با استراتژی سازمان

این همگرایی به نظام آموزش کمک خواهد نمود تا با نگاهی دقیق تر، به چگونگی ارایه آموزش های مهندسی بپردازد. در حالیکه اثربخشی این الگوی ساده ثابت شده است، اما نظام آموزش باید رویکردی را به کار گیرد که بازتابنده خصوصیات مربوط به حوزه های خاص استراتژی سازمان باشد. بدین ترتیب، نیاز به تدوین فهرست هم سنجی که بر اساس آن رویکردی که بیشترین احتمال موفقیت را برای استراتژی های مشخص شده به ارمغان می آورد احساس می گردد. فهرست تدوین شده به نظام آموزش این امکان را می دهد که به همه فرصت های موجود [مشتریان سازمان، مخاطبان نظام آموزش، مراجع قانونی و...] از زوایای مختلف نگاه کند. تنوع دیدگاه ها این موقعیت را ایجاد خواهد نمود که از یک دام کلاسیک دوری گردد. نظام هایی که در پی ایجاد فرصت نمی باشند با خطر از دست دادن عناصر مهمی مواجه خواهند بود که میزان ضربه پذیری آنان را افزایش می دهد. هماهنگی با استراتژی های کلی سازمان این امکان را به نظام آموزش می دهد تا با در دست داشتن خطوط راهنما از بازی عام به سوی فرصت های ویژه برای نوآوری حرکت نماید. [4]

3. تخریب باورهای سنتی و بی پایه

برای درک پیشرفت های علمی در روش های مهندسی، باید از استیلای اصول قدیمی بر نظام آموزش تا حد ممکن کاست. بخشی از آنچه که به عنوان خرد علمی مورد پذیرش قرار می گیرد در حقیقت تعصبات کورکورانه ای است که به عنوان واقعیت محتوم معرفی شده اند. [6] به عنوان یک نوآور آموزش، هر باور قدیمی را باید با دو سؤال آزمایش نمود. اول اینکه، آیا برای هدف نهایی سازمان مفید است؟ و



دوم اینکه، آیا می توان واقعیتی جایگزین برای باور منعکس کننده آن یافت. اگر بقیه اصول مدیریت هم در چارچوب سؤالات نقادانه قرار گیرند، مشخص می شود که بسیاری از آنها به همان اندازه سست و بی پایه هستند که انجام ندادن آنها فضا را برای نوآوری مهیا می کند. «راسل»²⁸ در مقاله "توسعه فضای نوآوری در سازمان های صنعتی" از ضرورت پژوهش درباره چگونگی افزایش ظرفیت افراد برای پذیرش نوآوری های آموزشی در عمل یاد می نماید و می نویسد «از آن جا که پذیرش نوآوری و ابداعات و ابتکارات به سادگی امکان پذیر نیست، ممکن است مقاومت هایی در برابر آنها شکل گیرد. از این رو ضرورت دارد که پیش از تحقق بخشیدن به نوآوری های انجام شده، زمینه سازی های فرهنگی لازم برای پذیرش آنها انجام پذیرد.» [12]

9.4. ارایه طرح های نوآورانه

اکنون زمان ایجاد فهرستی کوتاه از ایده های جدید برای ارزیابی این مسأله فرا رسیده که آیا ایده های طرح شده با حوزه های شناسایی شده و فهرست هم سنجی تدوین شده همگرایی دارند یا خیر؟ این عمل باعث خواهد شد طرح نوآوری طبق برنامه پیش رفته و بتوان آن را به شکلی منسجم برای هماهنگی با استراتژی سازمان تنظیم نمود. در این مرحله، ایده ها بر اساس دانش موجود، تجربیات، مطالعات و حتی پیشنهاد گروه های دیگر تولید می شود. اما نکته مهم این است که پذیرش نخستین ایده یا خلق روشی جدید برای حل چالش های در پیش رو، آغاز حرکت است، نه تمام حرکت، پس لازم است تناسب آموزش نوآوری شده با ویژگی های بالقوه مهندسان مورد بررسی دقیق قرار گیرد. اگر ایده تولید شده با دانش، آگاهی، علائق و توانایی فراگیران تناسبی نداشته باشد، نمی توان به اجرای موفق آن امید داشت. در معنای دیگر، لازم است محیط اشاعه نوآوری قبل از تدوین نهایی مورد واکاوی قرار گیرد. [21]

9.5. تناسب نوآوری با ویژگی های سازمان

در این مرحله تلاش می گردد تا اعتبار نوآوری به لحاظ محیطی، ساختاری، علمی و فنی افزایش یابد. ایجاد تناسب بین ایده تولید شده با شرایط و ویژگی های محیطی، احتمال پذیرش نوآوری را افزایش می دهد. مثلاً کشور اوگاندا با ایجاد یک "آژانس توسعه سرمایه گذاری"، با استفاده از مزیت های موجود در کشور که در سطح پایین فناوری قرار داشت با توسعه "پرورش گل و صادرات به بازارهای اروپایی" قدم به توسعه نوآوری گذاشت و با تمرکز بر داروهای گیاهی آن را توسعه داد. هم اینک 70 درصد بیماری ها در آفریقا از طریق داروهای بومی مداوا می شود. ویتنام و هندوستان نیز با ایجاد تناسب بین امکانات محیطی و پتانسیل در اختیار، حضور در صنعت نرم افزارهای کامپیوتری [که جزو صنایع پیشرفته محسوب می شوند] را انتخاب نموده و شرایط گسترده ای برای نوآوری ایجاد کرده اند. [23] «راجرز و شومیکر»، معتقدند که نوآوری های آموزشی می بایست واجد پنج ویژگی مهم باشد: [25]

§ مزیت نسبی²⁹: درک مهندسان از میزان مفید بودن نوآوری که می تواند تابعی از نتایج پذیرش آن، مثل راحتی، اعتبار سازمانی و رضایت خاطر باشد،

§ سازگاری³⁰: هماهنگی نوآوری با تجارب و ارزش های موجود،

§ پیچیدگی³¹: میزان دشواری و یادگیری نوآورانه و بهره برداری از آن در فرایندهای کاری،

§ آزمون پذیری³²: امکان آزمون نوآوری در سطحی محدود و بررسی نتایج حاصل از اجرای آن،

§ مشاهده پذیری³³: قابل لمس بودن نتایج نوآوری برای کاربران آن.

با توجه به ویژگی های برشمرده لازم است متناسب با شرایط محیطی و ادراکات کاربران از نوآوری، اصلاحاتی در آن به عمل آید، به گونه ای که بیشترین ویژگی های برشمرده در آن لحاظ شود.

9.6. تغییر در نقش های سنتی

- ۲۸. Russell
- ۲۹. Relative Advantage
- ۳۰. Compatibility
- ۳۱. Complexity
- ۳۲. Tri ability
- ۳۳. Observability

شکی نیست که مدیریت، نقش مهمی در قابلیت سازی نظام آموزش در زمینه رشد و نوآوری ایفا می کند. تخصیص منابع مناسب برای ابتکارات، یک گام روشن به شمار می آید. اما مدیران، باید کاری بیش از تأمین منابع انجام دهند. [24] آنها باید برای حل مسایل راهبردی دشوار با نوآوران سازمان همکاری کنند. عموماً مدیرانی که بر راهبردهای نوین نوآوری نظارت می کنند باید به طور مستمر با مهندسانی که این راهبردها را به کار بسته یا طراحی می کنند وارد مذاکره شوند. برگزاری جلسات پراکنده موجب می گردد که یا روند پیشرفت کار کند شود و یا بعضاً بدون نظر کاربران اصلی [مهندسان]، تصمیمات حیاتی اتخاذ گردد.

از اواخر دهه 1970، کشور هلند با بهره گیری از یک ساختار مدیریتی صحیح، تغییر در رویکردهای سنتی به منابع انسانی و ترویج فرهنگ توسعه علمی را در سرلوحه کار خود قرار داد و توانست با ایجاد پیوند بین علم، صنعت و فناوری، خود را در بین کشورهای پیشتاز اروپایی قرار دهد. کشور ژاپن نیز با پیمودن مسیری مشابه توانست با ساختار شکنی سنت ها و باورهای غلط سازمانی، بین علم و نوآوری پیوندی منسجم برقرار نماید. ژاپن تکنولوژی را گرفت و در یک ساختار مدیریتی صحیح، قابلیت ها را انباشت و مهارت ها را افزایش داد تا جایی که شرکت های ژاپنی همواره به عنوان شرکت های نوآور و پیشرو مطرح می باشند. [23]

9.7. آمادگی ساختاری

نظام آموزش می بایست قابلیت ها و شایستگی های فعلی خود را جهت ورود به حوزه های نوآوری ارزیابی نماید. در این ارزیابی از رویکردهای کلی تا ارزیابی عملکرد و پتانسیل افراد استفاده می شود. این ارزیابی ها موجب می گردد تا نظام آموزش با درک روشن از اهداف و استراتژی ها، از عملکرد و شایستگی فعلی خود بازخوردی معنادار گرفته و راهکاری عملی برای توسعه قابلیت های خویش ارایه نماید. به دلیل اهمیت آمادگی ساختاری این امر جدای از فرایند مدیریت عملکردی که مرسوم است انجام می پذیرد. در سازمان های پیشرو، ارایه برنامه نوآوری با روش ساختار یافته استراتژی، تجربه ای موفق است. [4] مثلاً شرکت «ویرپول»، یکی از بزرگترین تولید کنندگان لوازم خانگی در سطح جهان، با بازآفرینی فرایندهای ساختاری خویش [از قبیل برنامه ریزی، بودجه ریزی، توسعه مدیریت و ...] خود را تبدیل به یک نوآور زنجیره ای در حوزه مدیریت منابع انسانی نموده است. [26] یا اینکه در هند در دهه 1980 با وجود اینکه انبوه کثیری از دانشمندان در مراکز صنعتی اشتغال داشتند ارزش تجاری پروژه های آنان ناچیز بود. ولی از سال 1986 با تغییرات ساختاری و ارتباط تحقیق و صنعت و حمایت های مالی از نوآوران و اعطای وام های بدون بهره و قرار دادهای منعقد بین بخش صنعت و مراکز تحقیقاتی، هند را به یکی از نقش آفرینان در شبکه نوآوری تبدیل کرد. [23]

9.8. کار تیمی و تسهیم دانش

هیچ چیزی بدتر از آن نیست که ایده ای خوب فقط یک بار استفاده شود. هیچ یک از دارایی های سازمان ارزشمندتر از دانش جمعی که اعضای آن دارند نیست. بسیاری از سازمان ها از نظام مدیریت دانش برای ایجاد، سازمان دادن و نشر دانش در سازمان استفاده می کنند. ایجاد نوآوری مشتمل بر شناخت و تسهیم اطلاعات و دانش است که می تواند به کار سایر افراد بیاید. برای گذر از دانش اختصاصی به سوی تسهیم ایده ها، باید تغییری فرهنگی را از سر گذراند. این امر می تواند از شیوه های ذیل حاصل گردد:

- 1) سازماندهی دانش: اطلاعات برای در دسترس بودن باید در سراسر سازمان توزیع گردند.
- 2) توسعه دانش: مهندسان در هر حوزه باید اطلاعاتی را که دیگران ارسال می کنند، مرور و تأیید نمایند. این کار اعتبار مطالبی را که منتشر می شود افزایش داده و بهترین کاربردهای آنها را در سازمان توصیه می کند.
- 3) نشر دانش: چالش اصلی، یافتن راه های انگیزش مهندسان برای مستند کردن ایده ها و دانش کسب شده است، به نحوی که در دسترس سایرین قرار گیرد، این تفکر بسیار ساده اما در عین حال پیاده سازی آن دشوار است. اما این دشواری در سازمان هایی که از راهبرد نوآوری استفاده کرده اند دیده نمی شود چون کار تیمی و تسهیم دانش را اولویت استراتژیک وجه رشد و یادگیری خود معرفی کرده اند. [3]

9.9. جستجوی اصول تازه

چالشهای فراگیر و غیر منتظره را نمی توان از طریق رویکردهای سنتی حل کرد. در مواجهه با این چالش ها اقدامات ذیل مؤثر خواهد بود:

§ قدرت و کارکرد تیم های کاری باید تا حد ممکن توزیع شود،

§ نظام آموزش باید خود سازمان ده باشد،

- § حاکمیت بر نظام آموزش باید توزیع شود،
- § نظام آموزش باید همکاری و رقابت را بطور یکپارچه در هم آمیزد،
- § نظام آموزش باید بی نهایت منعطف و در عین حال با دوام باشد،
- § مالکیت همکاری ها باید مشارکتی و به تساوی باشد.

جستجوی اصول تازه با دو پرسش ساده همراه است. اول اینکه، چه چیزهایی واجد خصوصیات یا قابلیت هایی هستند که نظام آموزش قصد دارد ایجاد نماید؟ و دوم، برای یافتن اصول طرح ریزی یک نظام آموزش با قابلیت سازگاری بالا چه اقداماتی باید صورت پذیرد؟ در دانشگاه «میشیگان»، در پژوهشی با عنوان « رابطه سبک های یادگیری کارکنان با آموزش های مبتنی بر کامپیوتر » این نتیجه به دست آمد که اگر برنامه های آموزشی از تنوع لازم برخوردار نباشند مورد اقبال واقع نخواهند شد. در این پژوهش مشخص شد که کارکنان از روش ها و اصول تازه در محیط یادگیری بیشتر استقبال می نمایند. توجه به کسب اصول تازه و تنوع بخشی در شیوه های آموزشی به بروز خلاقیت های سازمانی کمک خواهد نمود. [27]

9.10. تبدیل ایده به واقعیت

برای تبدیل ایده های سنت شکن به واقعیت، باید این نکته درک گردد که چگونه باید با فرایندهای موجود مواجه شد و بر آن غلبه پیدا نمود. تعیین گام های اجرایی، به تحقق این موضوع کمک می نماید. برای این کار لازم است تا در شروع هر برنامه نوآوری به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

- § وضعیت فعلی فرایندهای آموزشی چگونه است؟
- § چگونه می توان آن را تغییر داد؟
- § هدف از این تغییر چیست؟
- § معیارهای موفقیت در این زمینه کدامند؟
- § مخاطبان این فرایند چه کسانی هستند؟
- § چه کسانی در این فرایند مشارکت می کنند؟
- § داده ها و اطلاعات ورودی کدامند؟
- § از چه ابزارهای تحلیلی استفاده می شود؟
- § چه وقایع یا مراحل در این فرایند وجود دارد؟
- § این فرایند چه نوع تصمیماتی را ایجاد می کند؟
- § معیارهای تصمیم گیری کدامند؟
- § تصمیمات چگونه تبیین می شوند و برای چه کسانی؟
- § چگونه این فرایند به سایر سیستم های مدیریتی متصل می شود؟ [3]

بعد از مستندسازی جزئیات هر مرحله، می بایست فهرستی از گروه های ذی نفع تهیه گردد و از آنها خواسته شود تا مراحل ذکر شده را از نظر تأثیر روی چالش نوآوری ارزیابی نمایند. پاسخ های ارائه شده به تدوین برنامه های آموزشی نوآورانه کمک خواهد نمود.

9.11. پشتیبانی از اجرای نوآوری

اقدام اصولی نظام آموزش در پذیرش نوآوری باید مورد حمایت قرار گیرد. این حمایت از جنبه های اداری، مالی و علمی صورت می پذیرد. یکی از مهمترین این حمایت ها، ارائه آموزش های لازم می باشد. این مرحله از آموزش ها، برای ایجاد مهارت ارائه می شود. در واقع به کسانی آموزش داده می شود که قصد دارند نوآوری را به صحنه عمل آورند. پس «آگاهی» در این دوره ها در سطح «آگاهی برای عمل» است. [21] فرایند نظارت نیز بخشی از مرحله پشتیبانی است.

9.12. باز خورد و اصلاح



اشاعه نوآوری به زمان نیاز دارد. به این معنا که برنامه های نوآورانه می بایست به گونه ای تعریف شوند که قادر باشند به نحو فعال و تعاملی خود را با محیط منطبق سازند. از آنجا که فرایند اشاعه نوآوری اساساً غیر قابل پیش بینی است، لذا باید مدیریت اشاعه به گونه ای باشد که قبل از اینکه استحاله یا رد شود تغییرات لازم را پیدا نماید. [21] این امر مستلزم طراحی مسیر بازخورد می باشد. بازخورد، امکان اصلاح و بازبینی مستمر نوآوری و انطباق هر چه بیشتر آن را با محیط فراهم می آورد و روند پذیرش و گسترش آن را تسهیل می کند. در شرکت «تویوتا»³⁴، وجود فرایند مستمر بازخورد و اصلاح در برنامه های نوآورانه به تقویت کارگروهی، ارتباطات، استفاده مفید و کارا از منابع، حذف کامل ضایعات و بهبود مستمر منجر گردیده است. فرایند مذکور از کارخانه تا آزمایشگاه و از مراکز طراحی تا واسطه ها، نمایشگاه های اتوموبیل و حتی خریداران گسترش دارد. و در پرتو این اصلاحات مستمر است که برای تولید یک اتوموبیل در ژاپن 16/8 نفر ساعت کار لازم است در حالی که در اروپا این عدد به 35/5 و در آمریکا به 24/5 نفر ساعت می رسد. تفاوت مذکور فقط به دلیل نوع نگرش به برنامه های نوآورانه و تلاش مجدانه در نظارت مستمر در برنامه ریزی و به کارگیری آن می باشد. [10]

13. دستاوردهای مورد انتظار

تمرکز بر برنامه های نوآورانه در نظام آموزش، این امکان را به سازمان می دهد که به شیوه ای خلاق و نوآور عمل نموده و برای شکل دادن به آینده دانشی خود به صورت انفعالی عمل نکند. همچنین کمک می کند که از مجرای استفاده نمودن از روش های منظم تر، معقول تر و منطقی تر راه ها یا گزینه های نو انتخاب گردد و استراتژی های بهتری را برای بهبود عملکرد خود تدوین شود. در ادامه مهمترین مزایای حاصل از اجرای برنامه های نوآورانه برشمرده می شود:

- § به نظام آموزش در شناسایی روش های نوین و بهبود مستمر آموزش کمک خواهد نمود.
- § تنظیم اولویت فرایندهای بهبود و ایجاد فرهنگ نوآوری را امکان پذیر می سازد.
- § مسیر بهبود تکاملی آموزش را از فرایندی غیر منظم به فرایندی منظم، با کیفیت بهبود یافته نشان می دهد.
- § با ایجاد «نقشه راه» زمینه را برای بهبود مداوم عملکرد کاری مهندسان فراهم می آورد.
- § به مهندسان جهت توسعه توانمندی خود و همسوسازی عملکردها با استراتژی ها، فرصت بیشتری می دهد.
- § دارای چارچوب و فرایند منظمی برای شروع فعالیت ها و بهبود مستمر برنامه های آموزشی می باشد.
- § با توجه به سرعت تحولات علمی و رشد فناوری، کار تیمی و تخصصی ایجاد می نماید.
- § قابلیت شناسایی و پاسخگویی به تغییرات، فرصتهای جدید و تهدیدات در حال ظهور را تسهیل می کند.
- § به تقویت منطق نوآوری در ارزیابی نیاز به کیفیت نیروی کار کمک می نماید.
- § به کلیه سیاست گذاری ها و تصمیم گیری های آموزشی انسجام می بخشد.
- § سازمان موقعیت واکنشی خود را به وضعیت کنشی و آینده ساز تبدیل می نماید.

همچنین مهندسانی که در چرخه آموزش های نوآوری شده قرار گیرند، واجد قابلیت هایی نظیر شناخت، فرموله کردن و حل مسایل مهندسی، درک تعهدات اخلاقی و حرفه ای، تجربه مناسب در اجرای روش های آزمایشی، کسب دانش بالا در فناوری های مربوط به تخصص خود، داشتن روحیه و تفکر خلاق و هوشمند، اشتیاق و ایجاد زمینه لازم برای اجرای فعالیت های پژوهشی خواهند بود. [14]

14. پیشنهادها

با توجه به گستردگی و تنوع برنامه های نوآوری، نمی توان برای موفقیت آن نسخه ای کلی پیچید و به همین دلیل با توجه به موضوع مقاله، پیشنهادهای زیر ارائه می گردد:

- § تمرکز بر ایجاد برنامه های نوآورانه،
- § اعتماد به نوآوران در طراحی و پیشبرد برنامه های کلان علمی،



- § تعیین اولویت‌های آموزشی با تشکیل کارگروه‌های تخصصی و مشارکت علمی مهندسان،
- § ایجاد ارتباط ارگانیک بین دو بخش آموزش و پژوهش،
- § فراهم آوری امکانات لازم برای مهندسان در بهره‌مندی از یافته‌های علمی خود در فرایند کار،
- § برقراری تعاملات مناسب بین بخش‌های مختلف سازمان بر اساس الگوی مبتنی بر دانایی،
- § توسعه آموزش‌های مهندسی با امکانات و تجهیزات مناسب و تخصیص بودجه‌های کافی بر این امر،
- § امکان دستیابی سریع و مناسب به اطلاعات مربوط به فناوری و دانش روز،
- § تلاش برای افزایش سهم فعالیت‌های معطوف به تولید دانش و اطلاعات مهندسی کشور،
- § توجه به نقش اقتصادی آموزش و پیوند میان سیاست‌های علمی و سیاست‌های صنعتی،
- § افزایش بودجه‌های آموزشی به منظور حمایت از برنامه‌های نوآورانه، [24]
- § تشریک مساعی در بهره‌برداری از منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری،
- § اصلاح نظام پرداخت‌ها براساس توانایی‌ها و تخصص‌های علمی مهندسان،
- § سپردن نظارت بر عملکرد مراکز و مؤسسات تخصصی به افراد دانشی و مرتبط،

همچنین به منظور توسعه زمینه برای ایجاد نوآوری، پیشنهادهایی نظیر داشتن افق زمانی دراز مدت و ضرورت جهت‌مند کردن آموزش‌ها، کمک به مهندسان نوآور و انجام برخی حمایت‌های مالی از آنها برای ممانعت از شکست ابتکارات آموزشی، غنی‌سازی آموزش‌های تخصصی مهندسان، اعطای استقلال بیشتر به نظام‌های آموزش، اطلاع‌رسانی مناسب و به موقع در سطح سازمان و توجه به نظرات مخاطبان نوآوری‌های آموزشی، قابل بررسی می‌باشند. [28] اگرچه راهکاری برشمرده مؤثر هستند ولی توقع نمی‌رود با به کار بستن آنها، تمام مشکلات رفع گردیده و روند نوآوری‌های آموزشی به بالاترین سطح ممکن دست یابد. چرا که این امر از ابعاد دیگری غیر از بعد آموزشی نیز قابل بررسی است. تلاش در جهت رفع کمبودهای تخصصی فقط از راه بهبود و افزایش فرصت‌های آموزشی و شغلی، تأمین نیازهای علمی مهندسان و تأمین ثبات اقتصادی و سیاسی سازمان ممکن نخواهد بود. باید برای مهندسان، انگیزه‌های روانی و مشوق‌های لازم برای حضور فعال در دوره‌ها ایجاد شود. این مشوق را می‌توان به شیوه‌های گوناگونی ارائه کرد. مثلاً ایجاد احساس مفید بودن، تقویت بینش سازمانی و نقش داشتن در توسعه سازمان، افزایش میزان رقابت شغلی، حفظ حرمت و منزلت کاری از برجسته‌ترین روش‌های ایجاد انگیزه است.

15. نتیجه گیری

سازمان‌های صنعتی بی‌وقفه تلاش می‌کنند تا خود را از رقبایشان متمایز کنند. کسب توانایی لازم برای ایجاد تمایز، کاربرد هوشمندانه‌داری‌های دانش برای مقاصد نوآوری است. جهانی شدن اقتصاد، انتظارات زیاد مشتریان، فشارهای رقابتی و مانند این‌ها علائمی هستند که سازمان را مجاب می‌سازد تا با حرکت در مدار نوآوری، سریع‌تر از دیگران یاد گرفته و حرکت نماید. موضوع محوری این مقاله آن بود که شرط ماندگاری و پویایی سازمان‌های صنعتی، به میزان نوآور بودن آموزش‌های مهندسی آنها بستگی دارد. اگر چه این شرط، بدون مدیریت صحیح یادگیری، تضمینی به دست نمی‌دهد و حصول آن به فهم نوآوری در توانا ساختن سازمان برای دستیابی به سطوح بالاتر عملکرد و تجربه کردن راه‌حل‌های متعدد در مواجهه با چالش‌های رقابتی بستگی دارد، ولی بدون آن نیز قطعاً سازمان دانایی محور ایجاد نخواهد گردید. وجود آرمان مشترک در سازمان، تمایل به دگرگونی در ساختارها، عدم رضایت از مدیریت سنتی، افزایش سطح خواسته مشتریان و تشدید رقابت در بازارهای جهانی از دیگر موضوعاتی است که اثرات آن در تدوین فرایند مدیریت نوآوری در آموزش‌های مهندسی مورد بررسی قرار گرفت.

مراجع

1. دوامی، پرویز، "آموزش مهندسی و نیازها در ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره 1، 1378
2. Thompson.L. john, **strategic management**, second edition, Alden press oxford, ۱۹۹۳
3. Butler.R.J, **managing innovation, controlled chaos**, Harvard business review, (may-June), ۲۰۰۶
4. Branson.John, **speaking at the balanced scorecard collaborative confenence on human capital**, Naples, Florida, ۲۰۰۲
5. رشید کابلی، مجید، "نوآوری"، ماهنامه توسعه مدیریت، شماره 8، آذر ماه 1378
6. Thomas A. Stewart, **intellectual capital: the new wealth of organizations**, New York: Doubleday, ۱۹۹۸
7. کاتر، جان و کوهن، دان، "هشت خوان تحول"، ترجمه محمد ابراهیم محجوب، تهران: نشر فرا، 1384
8. دوامی، پرویز، "مدلی برای آموزش مهندسی متالورژی در ایران"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال هفتم، شماره 26، 1384
9. Quinn.J.B, **Managing Innovation Controlled Chaos**, Harvard Business Review, May- June, ۲۰۰۶
10. همل، گری، "چرایی، چیستی و چگونگی مدیریت نوآوری"، ترجمه امیر پویا سیف زاده، ماهنامه گزیده مدیریت، سال هفتم، شماره 58، 1385
11. کاپلان، رابرت و نورتون، دیوید، "نقشه استراتژی"، ترجمه حسین اکبری و همکاران، تهران: انتشارات گروه پژوهش صنعتی آریانا، 1384
12. Banner.J.M&Cannon H.C, **The elements of Teaching**, Yale University Press, ۱۹۹۹
13. اسلاتر، رابرت، "جک ولس راه جنرال الکتریک"، ترجمه عبد الرضا رضایی نژاد، تهران: نشر فرا، 1379
14. سنگه، پیتر، "پنجمین فرمان: خلق سازمان یادگیرنده"، ترجمه حافظ کمال هدایت و محمد روشن، تهران: انتشارات سازمان مدیریت صنعتی، 1376
15. پورتر، مایکل، "استراتژی چیست؟"، ترجمه جهانگیر مجیدی و عباس مهرپویا، تهران: انتشارات توسعه خدمات فرهنگی رسا، 1383
16. خنیفر، حسین، "رشد تحولات مدیریت نظام آموزش عالی در جهان امروز همراه با راهکارها"، فصلنامه فرهنگ مدیریت، سال سوم، شماره 9، 1384
17. یعقوبی، محمود، "ویژگیهای تربیتی در آموزش مهندسی"، فصلنامه آموزش مهندسی ایران، سال اول، شماره 1، 1378
18. دراگر، پیتر، "مدیریت آینده"، ترجمه عبدالرضا رضایی نژاد، تهران: انتشارات توسعه خدمات فرهنگی رسا، 1373
19. Ariane, Dierkes, Meinolf and Lutz marz, **organizational learning**, Journal, berthoin of general management, Vol, No ۱, ۲۰۰۲
20. هداوند، سعید، "ده فرمان مؤثر در ارزشیابی برنامه های آموزشی"، ماهنامه مدیریت، شماره 133 و 134، 1387
21. حسنی، محمد، "الگوی برای اشاعه نوآوری در نظام آموزش و پرورش ایران"، فصلنامه نوآوری های آموزشی، سال پنجم، شماره 15، 1385
22. راجرز، شومیکر. اف، "رسانش نوآوری: رهیافتی میان فرهنگی"، ترجمه عزت الله کرمی و ابوطالب فنایی، شیراز: دانشگاه شیراز، 1377
23. غفاری، عباس، "استراتژی های نوآوری در کشورهای در حال توسعه"، ماهنامه تدبیر، سال نوزدهم، شماره 201، 1387
24. Carneiro.Alberto,the, the, **the role of intelligent resources in knowledge management**, journal of management, vol. ۵, no.۴, ۲۰۰۱
25. اسماعیلی، محمودرضا، "سازماندهی برای نوآوری"، فصلنامه مطالعات مدیریت، شماره 49، 1384
26. Quinn R. Faerman, Thompson & McGrath, **Becoming a moster manager**, N, Y: John Wiley & sons, ۲۰۰۱
27. Curtis. Ron, **Initial considerations Before Developing E-learning**, CBT or WBT, Available at: www.school for champions. Com
28. منطقی، مرتضی، "بررسی چالش های فراروی نوآوری های آموزشی"، فصلنامه نوآوری های آموزشی، سال پنجم، شماره 15، 1385