

چگونگی اندازه گیری سطح دانایی^۱ یک سازمان مهندسی : ارائه یک روش جدید

علینقی مشایخی* ، بهروز ارباب شیرانی**

دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف

بخش مهندسی صنایع، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت مدرس

(دریافت مقاله: ۸۰/۸/۲۸ - دریافت نسخه نهایی: ۸۱/۴/۹)

چکیده - دانایی یکی از مهمترین داراییهای سازمانها به حساب می آید. از این رو باید در سازمانهای اقتصادی - اجتماعی به درستی مورد استفاده قرار گرفته و به نحو مؤثری مدیریت شود. شرط لازم برای مدیریت مؤثر دانایی، اندازه گیری دانایی است. با این همه روشهای محدودی برای اندازه گیری دانایی توسعه داده شده است. روشهای موجود دارای نقاط ضعف قابل توجهی هستند. یکی از نقاط ضعف مهم آنها عدم توجه کافی به تعریف، ابعاد و ویژگیهای مختلف دانایی است.

در این مقاله روشی جدید برای اندازه گیری سطح دانایی یک سازمان مهندسی معرفی می شود. به این ترتیب که روش پیشنهادی با در نظر گرفتن ویژگیهای مختلف دانایی، سطح دانایی یک سازمان مهندسی را تابعی از دو مؤلفه "سلسله مراتب" و "ابعاد" در نظر می گیرد. روش پیشنهاد شده برای اندازه گیری سطح دانایی یک سازمان مهندسی در دو مقطع زمانی به کار رفته و نتایج آن به ترتیب ارائه شده است.

واژگان کلیدی: دانایی، مدیریت دانایی، اندازه گیری دانایی، سلسله مراتب دانایی، ابعاد دانایی

Measuring the Level of an Engineering Organization's knowledge: A New Method

A.N. Mashayekhi , and B. Arbabshirani

Department of Management & Economics, Sharif University of Technology

Department of Industrial Engineering, School of Engineering, Tarbiat Modarres University

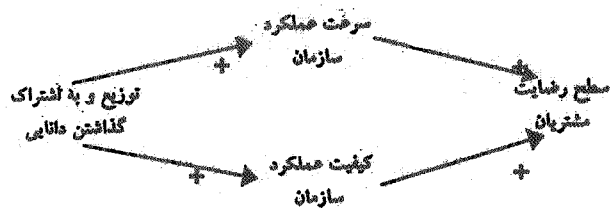
Abstract: Knowledge is one of the most important organizations' assets . To manage knowledge effectively , it is necessary to be able to measure knowledge . There are few methods for knowledge measurement with certain limitations. One important weakness of current methods is their insufficient attention to definition, dimensions and attributes of knowledge.

In this paper , we propose a new method for measuring the level of an engineering organization's knowledge. According to our proposed method, the level of an organization's knowledge is a function of both "knowledge hierarchy" and "knowledge dimensions". The method is applied to an engineering organization to measure the level of knowledge at two different times and the results are presented .

Keywords: Knowledge, Knowledge management, Knowledge measurement, Knowledge hierarchy, Knowledge dimensions

** - دانشجوی دکترا

* - استاد



شکل ۱- رابطه دانایی و رضایت مشتریان [۷]

دستورالعملها، دیدگاهها، اقدامات و تصمیمات سازمانی مستقر و مستتر است و آن گاه اهمیت دوچندان می یابد که به محصولات و خدمات ارزشمندی تبدیل شود. بنابراین می توان دریافت که تنها مزیت رقابتی پایدار سازمانها اولاً عبارت است از آنچه می دانند و ثانیاً آنکه با چه سرعتی دانسته های خود را به کار می گیرند [۶].

دانایی از جنبه تاثیر بر سطح رضایت مشتریان نیز حائز اهمیت است. شکل (۱) نشان می دهد که توزیع^۳ دانایی در سطح سازمان هم بر سرعت عملکرد و هم بر کیفیت عملکرد سازمان اثر مثبت دارد. بهبود سرعت و ارتقای کیفیت عملکرد سازمان نیز، سطح رضایت مشتریان را بالا می برد [۷].

۳- تعریف دانایی

دانایی در مقام استعاره^۴ به سان درختی می ماند که ریشه های آن، تئوریهای عمیق علمی است که در طول زمان توسعه یافته اند و لایه زیرین دانایی را تشکیل می دهند [۸]. سلامت درخت به سلامت ریشه های آن بستگی دارد. شاخه های این درخت تمثیلی عبارت از روشها، راهها و ابزارهایی هستند که انسانها برای نشان دادن و حل مسائل مهم خود به آنها متوسل می شوند. میوه این درخت، دانش چگونگی^۵ است [۸].

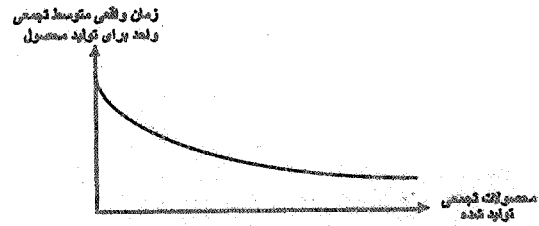
دانایی در تبیین معرفت شناسانه^۶، عبارت از عقاید صحیحی است که توجه و پذیرفته شده باشد. به عبارت دیگر دانایی به مثابه تلاش و کوشش مستمر و فعال هر انسانی است که درصدد اثبات یا توجیه عقاید فردی به عنوان پاره ای از حقایق دنیای خارج است [۹ و ۱۰].

“دانایی” یکی از منابع و داراییهای مهم و با ارزش سازمانها محسوب می شود. از این رو نحوه کسب، توسعه، بهره برداری، اداره صحیح و ارتقای دانایی یکی از مسئولیتها و چالشهای اصلی سازمانهای معاصر خواهد بود. برای ارتقای دانایی لازم است سطح دانایی سازمان اندازه گیری شود.

در این مقاله روش جدیدی برای اندازه گیری سطح دانایی در یک سازمان مهندسی معرفی می شود. ابتدا اهمیت دانایی تبیین می شود. آن گاه به ارائه تعریف و ویژگیهای دانایی پرداخته می شود. در ادامه مقاله اهمیت مدیریت دانایی تبیین و تعریفی از آن ارائه می شود. سپس ضرورت اندازه گیری دانایی بیان می شود. آن گاه ضمن معرفی روشهای موجود اندازه گیری دانایی، نقاط ضعف این روشها تبیین می شود. پس از آن روش پیشنهادی اندازه گیری سطح دانایی به تفصیل بیان می شود. بعد از بیان ویژگیهای روش پیشنهادی، کاربرد روش فوق در یک مثال واقعی همراه با نتایج ارائه می شود. نتیجه گیری نهایی نیز در انتهای مقاله آورده می شود.

۲- اهمیت دانایی

سازمانها برای تحقق اهداف خود دارای منابع و داراییهای متعددی هستند. برخی از این منابع و داراییها بسیار ارزشمند، یگانه و منحصر به فرد هستند و برای کسب مزیت رقابتی، نقش محوری دارند. “دانایی” از جمله این موارد است به طوری که دانایی را جانشین نهایی تولید، ثروت و سرمایه پولی می دانند [۱ و ۲]. به عقیده “پیتدراکر”^۲ در اقتصاد امروز دنیا “دانایی” منبعی همانند و در عرض سایر منابع تولید - مثل کار، سرمایه و زمین - نیست بلکه تنها منبع معنی دار عصر حاضر به شمار می آید [۳]. در واقع دانایی تنها منبعی است که در اثر استفاده، از ارزش آن کاسته نشده بلکه بر ارزش آن افزوده می شود [۴]. سایر تئوریسین های پیشرو در امر “سازمان و مدیریت” نیز معتقدند سرمایه گذاری یک سازمان بر روی دانایی نسبت به مواد و مصالح سودآورتر است [۵]. این دانایی در رویه ها،



شکل ۲- منحنی فراگیری [۱۳]

عبارت دیگر نرخ یادگیری بالاتر، ظرفیت و توان بیشتری در فرایند تولیدی ایجاد می کند. پس می توان نتیجه گرفت:

$$\Delta(\text{knowledge}) \sim n \quad (2)$$

یعنی میزان افزایش در ظرفیت (دانایی) یک سیستم تولیدی با نرخ یادگیری آن سیستم متناسب است.

حال از تلفیق ابعاد فلسفی و تجربی، می توان دانایی را به ترتیب زیر تعریف کرد:

“دانایی عبارت است از هیئت کاملی از شناختها و مهارتهایی که افراد برای حل مسائل خود به کار می برند و شامل همه تئوریها و اقدامات عملی و مقررات و دستورالعملهای روزانه است. دانایی توسط افراد ساخته می شود و نشان دهنده اعتقادات و باورهای افراد راجع به روابط علی پدیده هاست” [۷].

۴- ویژگیهای دانایی

تعریف دانایی و تحلیل آن نشان می دهد که دانایی دارای ابعاد و ویژگیهای چندی به شرح زیر است.

۴-۱- ویژگی اول دانایی

ویژگی اول دانایی آن است که دارای مراتب مختلفی است. این ویژگی باعث می شود تا بین دو مفهوم دانایی و اطلاعات^{۱۰} رابطه و نسبت منطقی برقرار شود به طوری که هر دو برپایه داده^{۱۱} شکل می گیرند. برای تبیین این رابطه می توان چنین بیان کرد که سازمانها در اثر انجام فعالیتهای و اقدامات مختلف خود، داده های زیادی تولید می کنند. بخشی از داده ها که مورد پردازش قرار می گیرند و از جنبه تصمیم گیری ارزشمند به حساب می آیند، “اطلاعات” نام دارند. اما هر نوع اطلاعاتی در سازمان، دانایی به حساب نمی آید. به عنوان مثال “دانستن اینکه سیاستهای بازاریابی رقبا چیست؟” یک نوع اطلاعات است، اما دانایی نیست! زیرا اطلاع ذکر شده می تواند به اقدامات مؤثر سازمانی منجر بشود یا نشود [۱۱]. بنابراین دانایی سازمانی^{۱۲} آن بخشی از اطلاعات است که در عمل برای اخذ تصمیمات و انجام اقدامات سازمانی به کار می رود. به تعبیر دیگر دانایی

دانایی از جنبه تجربی و در حیطه اقدامات و تصمیمات فرد (سازمان)، به عنوان ظرفیت فرد (سازمان) برای انجام اقدامات مؤثر معرفی شده است [۱۱]. این ظرفیت به شکل مهارتها، تواناییها، بینشها و آگاهیهای فردی (سازمانی) نمود می یابد. به عبارت دیگر اگر فرایند یادگیری به مثابه فرایند “ایجاد یا افزایش ظرفیت” تلقی شود، نتیجه آن “دانایی” خواهد بود [۱۲]. این مفهوم را برای فرایندهای تولیدی می توان به صورت ریاضی نمایش داد. در فرایندهای تولیدی - که دارای خصلت تکرارپذیری هستند - با گذشت زمان و انباشت محصولات تولید شده، زمان واقعی متوسط تجمعی واحد^۷ برای تولید محصول کاهش می یابد. برای تبیین این رابطه از منحنی فراگیری^۸ استفاده می شود شکل (۲). بهترین مدل ریاضی برای انطباق منحنی فراگیری با داده های واقعی اولین بار توسط دکتر تی. پی. رایت^۹ در سال ۱۹۳۶ میلادی توسعه داده شد که توسط رابطه زیر بیان می شود [۱۳]:

$$A_x = K * X^{(-n)} \quad (1)$$

در این معادله،

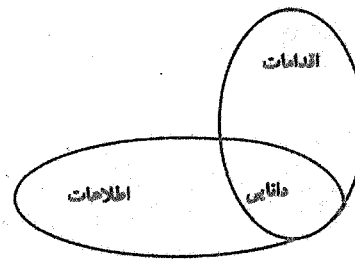
A_x = زمان متوسط تجمعی واحد برای تولید x قطعه (یعنی حاصل تقسیم “کل زمان تجمعی برای تولید x قطعه” بر “تعداد قطعات تولید شده (x)”)

X = تعداد قطعات تولید شده

n = معیاری برای یادگیری (بین صفر تا یک)

K = زمان تولید اولین قطعه

به کمک معادله بالا می توان دریافت چنانچه برای اندازه معینی از قطعات تولیدی (مثلاً X) نرخ یادگیری افزایش یابد کل زمان تجمعی برای تولید این تعداد قطعه کاهش می یابد. به



شکل ۳- رابطه دانایی، اطلاعات و اقدامات سازمان [۱۴]

عبارت از اطلاعاتی است که قابلیت اجرا^{۱۳} داشته باشد. به بیان دقیقتر مطابق شکل (۳)، دانایی حاصل تقاطع "اطلاعات" و "اقدامات" سازمان است [۱۴].

ویژگی اول دانایی در ادبیات مربوطه با عنوان سلسله مراتب دانایی^{۱۴} معرفی شده است و مدل‌های مختلفی در این باره وجود دارد. از جمله آلت^{۱۵} مراتب سه گانه "داده - اطلاعات - دانایی" را پیشنهاد کرده است [۱۵]. توبین^{۱۶} به مراتب سه گانه مدل آلت^{۱۷}، مرتبه چهارمی به نام خرد^{۱۸} اضافه کرده و مدل "داده - اطلاعات - دانایی - خرد" را معرفی می کند [۱۵]. بک من^{۱۹} مراتب پنج گانه ای را به شرح زیر به عنوان سلسله مراتب دانایی پیشنهاد کرده است: داده - اطلاعات - دانایی - تخصص (خبرگری)^{۱۹} - قابلیت (صلاحیت)^{۲۰} [۱۵]. اصل مهمی که در مدل‌های بالا وجود دارد آن است که دانایی سازمان می تواند در اثر اقدامات و عملکردهای مناسب از مرتبه پایتتر به مرتبه بالاتر ارتقاء یابد. سلسله مراتب دانایی در ادامه مقاله به تفصیل تبیین می شود.

۴-۲- ویژگی دوم دانایی

ویژگی دوم دانایی آن است که دارای ابعاد و مؤلفه های مختلف و متعددی است. این ویژگی در ادبیات با عنوان سنخ شناسی دانایی^{۲۱} معرفی شده است. سنخ شناسی دانایی عبارت از تعریف، دسته بندی و توصیف دانایی بر حسب مشخصه های ساختاری، خصوصیات اساسی، نحوه استفاده و کاربرد، سطوح مفهومی و انواع تبدیلیها در دانایی است [۱۵]. نویسندگان و صاحب نظران در مقوله "دانایی" از زوایای گوناگون فوق به توصیف و تشریح ابعاد دانایی پرداخته اند و ذیل عنوان

سنخ شناسی طبقه بندیهای مختلفی را ارائه کرده اند. از جمله نوناکا و تاکوچی^{۲۲} بر حسب میزان دسترسی^{۲۳} دو نوع دانایی ضمنی^{۲۴} و صریح^{۲۵} را پیشنهاد کرده اند و همچنین ماتریسی را برای تبدیل این دو نوع دانایی به یکدیگر توسعه داده اند [۳، ۱۵ و ۱۶]. کولینز^{۲۶} نیز انواع دانایی را بر حسب میزان دسترسی به چهار دسته زیر تقسیم کرده است: دانایی سبیل نشان^{۲۷}، دانایی مجسم فیزیکی^{۲۸}، دانایی مجسم فکری^{۲۹}، و دانایی مجسم فرهنگی^{۳۰} [۱۵]. گارود^{۳۱} انواع دانایی را بر حسب استفاده و کاربرد^{۳۲} به سه دسته زیر تقسیم کرده است: دانش چiesti^{۳۳}، دانش چگونگی، و دانش چرایی^{۳۴} [۱۲]. همچنین کوئین^{۳۵}، دانش کجایی^{۳۶} و دانش توجه به علت^{۳۷} را به مدل گارود اضافه کرده و انواع دانایی را بر حسب استفاده و کاربرد به پنج دسته تقسیم کرده است [۱۵]. ماتوسیک^{۳۸} نیز از جنبه های منشأ ایجاد دانایی، ساختار دانایی، سطح دانایان^{۳۹} و میزان دسترسی به دانایی، به تقسیم بندی انواع دانایی پرداخته است [۲]. تشریح و تفصیل ابعاد دانایی در ادامه مقاله آورده می شود.

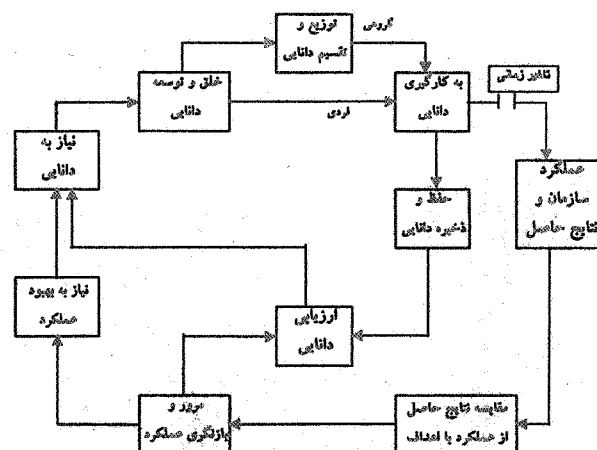
۴-۳- ویژگی سوم دانایی

ویژگی سوم دانایی آن است که به محیط و زمینه ای که در آن ایجاد می شود، رشد و نمو پیدا می کند و نهایتاً مستقر می شود، کاملاً وابسته است^{۴۰} [۶]. از آنجا که ایجاد و توسعه دانایی توسط افراد صورت می گیرد، از این رو ویژگیهای فکری، ذهنی و فرهنگ حاکم بر آن افراد در تولید و اشاعه دانایی تاثیرگذار خواهد بود. این بدان معنی است که دانایی همیشه مفید^{۴۱} است اما لزوماً همواره مبتنی بر صحت و صداقت^{۴۲} نیست [۱۳].

۴-۵- مدیریت دانایی

اهمیت و ویژگیهای دانایی در حیطه عملکرد سازمانها ایجاب می کند که مدیریت سازمانها با تکیه بر دانایی برتر امکان اتخاذ تصمیمات معقولتر و عاقلانه تر در موضوعات مهم

توزیع دانایی در سطح سازمان - مورد استفاده و بهره برداری قرار می گیرد. به کارگیری دانایی عملکرد جدیدی را برای سازمان رقم می زند. نتایج حاصل از عملکرد جدید سازمان نیز با تأخیر زمانی ظاهر می شود. مقایسه نتایج با اهداف سازمان به بازنگری عملکردهای سازمان منجر می شود. به موازات آن، سازمان با حفظ و ذخیره دانایی به ارزیابی وضعیت موجود دانایی سازمانی می پردازد و سپس چرخه جدیدی از مدیریت دانایی آغاز می شود.



شکل ۴- چرخه مدیریت دانایی [۱۵]

را پیدا کنند [۵]. از این رو مدیریت دانایی مقوله ای مهمتر از دانایی به حساب می آید.

۱-۵- تعریف مدیریت دانایی

مدیریت دانایی مطابق تعریف "پروساک" عبارت است از تلاش برای کشف دارایی نهفته در ذهن افراد و تبدیل این گنج پنهان به دارایی سازمانی، به طوری که مجموعه وسیعی از افرادی که در تصمیم گیریهای شرکت دخیل هستند، به این ثروت دسترسی داشته و بتوانند از آن استفاده کنند [۱۶]. توزیع و پخش این ثروت در جابه جای سازمان، توأم با افزایش بازده و عملکرد در حیطه وظایف مدیریت دانایی به حساب می آید [۱۵].

فرایند مدیریت دانایی شامل قدمها و وظایف مختلفی است. کسب^{۴۵}، خلق^{۴۶}، توزیع^{۴۷}، انتقال^{۴۸}، بهره برداری^{۴۹}، ذخیره^{۵۰} و ارزیابی^{۵۱} دانایی مؤلفه های اصلی این فرایند هستند [۱۵]. مجموعه وظایف سازمان در زمینه اداره و کنترل دانایی در چرخه ای مشابه شکل (۴) قرار می گیرد.

مطابق شکل (۴) نیاز به دانایی از نیاز سازمان به عملکرد بهتر ناشی شده و منجر به خلق و توسعه دانایی می شود. دانایی جدید - چه به صورت فردی، چه به صورت گروهی بعد از

۲-۵- ضرورت اندازه گیری دانایی

هر کدام از عناصر مندرج در شکل (۴) یک بلوک سازنده^{۵۲} محسوب می شوند [۷]. بلوکهای "خلق و توسعه دانایی" و "ارزیابی دانایی" از جمله مهمترین بلوکهای سازنده مدیریت دانایی هستند. زیرا از یک سو، "خلق و توسعه دانایی" برای سازمانهای اقتصادی و اجتماعی، مؤلفه ای اساسی و تعیین کننده در جهت تحقق اهداف سازمانی به شمار می رود [۱۷]. به خصوص اگر موفقیت شرکتهای ژاپنی مدنظر قرار گرفته و تحلیل شود، این نتیجه حاصل می شود که بیشترین موفقیت این شرکتهای ناشی از مهارت و تخصص آنها در ایجاد و توسعه دانایی سازمانی است [۳]. از سوی دیگر، برای ارتقاء و توسعه دانایی باید بتوان دانایی را ارزیابی کرد. اولین قدم در "ارزیابی دانایی"، فراهم شدن امکان اندازه گیری سطح دانایی است [۷]. در واقع چنانچه سازمانها نتوانند سطح دانایی خود را اندازه بگیرند و یا قادر نباشند که روشهای تغییر در سطح دانایی را ارزیابی کنند، در آن صورت چرخه مدیریت دانایی ناقص باقی می ماند. زیرا که هیچ بازخوردی ایجاد نمی شود تا در صورت لزوم بتوان در بلوکهای مختلف مدیریت دانایی (از جمله بلوک خلق و توسعه دانایی) تصحیحاتی را انجام داد [۷]. افزون بر مطالب بالا، در ادبیات مربوط به "دانایی و مدیریت دانایی" تصریح شده است که هر چه را نتوان اندازه گرفت، اصلاً وجود ندارد [۴]. بیان دیگری که مورد تأکید منابع مختلف قرار گرفته است این که "هر چه را نتوان اندازه گرفت،

نمی توان اداره کرد" [۵، ۷ و ۱۸]. بنابراین لازم است تا روش و شیوه ای برای اندازه گیری دانایی معرفی شود.

۵-۳- روشهای موجود اندازه گیری دانایی

با توجه به جدید بودن مقوله "دانایی"، ادبیات موضوع در باره "اندازه گیری دانایی" کمتر فرصت بسط و گسترش یافته است. یعنی نویسندگان و محققان بیشتر از آنکه به اندازه گیری دانایی توجه داشته باشند، به اهمیت و نحوه اداره دانایی - به تعبیر دیگر، مدیریت دانایی - اهتمام داشته اند. با این حال در بررسی روشهای موجود برای اندازه گیری دانایی، سه دیدگاه زیر قابل شناسایی است:

الف) دیدگاه دارایی-محوری^{۵۳}

در خیلی از کتابها و مقالات مرتبط با "مقوله دانایی، دانایی به عنوان یک "دارایی سازمان"، که حداقل هم تراز سایر داراییهای سازمان است، به حساب می آید [۴، ۵، ۶، ۷، ۱۵، ۱۹]. مثال بارز این دیدگاه، شرکت اسکاندیا^{۵۴} - یک شرکت بزرگ خدمات مالی در کشور سوئد- است [۵ و ۱۹]. شرکت مزبور با بررسی حسابهای خود متوجه شد که بین ارزش دفتری داراییها و ارزش واقعی آن - یعنی ارزشی که در بازار تسادلات تجاری تعیین می شود- تفاوت فاحشی وجود دارد. شرکت اسکاندیا با تحلیل و ریشه یابی شکاف مزبور به این نتیجه رسید که عامل اصلی تفاوت، سرمایه فکری^{۵۵} است که در عین حال نمی تواند در ترازنامه منعکس شود [۷]. شرکت اسکاندیا برای درک بهتر داراییهای فکری خود و اعمال کنترل مؤثرتر بر آن، مفهوم "سرمایه فکری" را تعریف کرد و سپس به کمک این مفهوم توانست معیارهای مربوط به داراییهای فکری را تعریف کند. به این ترتیب پنج دسته شاخص زیه برای اندازه گیری، ارزیابی و توسعه سرمایه فکری تعریف و به کارگرفته شدند [۷: ۱]. شاخصهای مالی (مثل حجم پولی تشویقهای انجام شده)، ۲) شاخصهای مشتریان (مثل شاخص رضایتمندی مشتریان^{۵۶})، ۳) شاخصهای پرسنل (مثل متوسط

سن، تعداد ساعات آموزش)، ۴) شاخصهای فرایند (مثل نسبت پرسنل شاغل در حوزه تکنولوژی اطلاعات^{۵۷} به کل پرسنل)، ۵) شاخصهای توسعه و تجدید حیات سازمان (مثل تعداد ایده های جدید ثبت شده). با این وضع شرکت اسکاندیا قادر است تا به صورت سالانه - و حتی هر شش ماه یکبار- وضعیت سرمایه فکری و سرمایه دانایی^{۵۸} خود را به سهامداران^{۵۹} شرکت گزارش کند [۵ و ۱۹].

با بررسی نحوه عملکرد شرکت اسکاندیا - مطابق توضیحات ذکر شده- می توان دریافت که برای اندازه گیری دانایی از دیدگاه دارایی - محوری، لازم است تا تغییرات اساسی در سیستمهای رسمی و متداول حسابداری در سطح جهان به عمل آید و دانایی نیز مانند سایر داراییها در ترازنامه سازمان ثبت شود [۱۹].

ب) اندازه گیری "دانا"^{۶۰}

مطابق این دیدگاه که توسط گلزر^{۶۱} مطرح شده است، "دانایی" به عنوان کالایی^{۶۲} دیده می شود که اندازه گیری آن با استانداردهای سنتی سخت است [۴]. زیرا برعکس سایر کالاها که تمام شدنی و غیرقابل تجدیدند، دانایی بالضروره خاصیت باز تولید مجدد دارد [۴]. افزون بر آن، دانایی فقط موقعی که به کار گرفته می شود، ارزش مبادله ای^{۶۳} پیدا می کند. از این رو گلزر معتقد است "اندازه گیری دانایی" با تمرکز بر کاربرد دانایی و بررسی تبادل^{۶۴} میان فاعل دانایی (یعنی شخص "دانا") و موضوع دانایی (یعنی "دانسته شده")^{۶۵} امکانپذیر می شود [۴]. به عبارت دیگر اگر ارزش دانایی به نحوه استفاده و کاربرد آن وابسته باشد و اگر "دانا" عبارت از فردی باشد که از این دانایی استفاده می کند، در آن صورت اندازه گیری "دانایی"، در تحلیل نهایی، زیرمجموعه ای از اندازه گیری "دانا" قرار می گیرد [۴]. به این ترتیب گلزر عواملی را که فرد "دانا" در موقع پردازش اطلاعات باید مورد توجه قرار دهد به عنوان مشخصه ها و معیارهای اندازه گیری دانا معرفی می کند.

می کند. برخی از این مشخصه ها عبارت اند از: چهارچوب و زمینه^{۶۶} دانایی، نحوه نمایش یا شکل ارائه مسئله^{۶۷}، داده های فازی^{۶۸}، شبکه بیرونی^{۶۹} دانایی و امثال آن [۴].

ج) شاخصهای دانایی^{۷۰}

برطبق این دیدگاه تکیه بر روشهای اندازه گیری مستقیم و کاملاً کمی، برای اندازه گیری دانایی غیرواقعی و غلط است. بلکه باید سعی شود به صورت غیرمستقیم و با به کار بردن شاخصهایی، دانایی اندازه گیری شود. افزون بر آن مطابق دیدگاه فوق شاخصهای دانایی باید دسته بندی شوند. در یکی از کاملترین دسته بندیها نورث^{۷۱}، پروست^{۷۲} و رومهارت^{۷۳} چهار دسته شاخص زیر را پیشنهاد می کنند [۷]:

- دسته اول، شاخصهایی هستند که محتوای دانایی سازمان را به صورت کیفی و کمی در یک زمان معین (مثل t) توصیف می کنند، مثل شاخص "سهام مهارتهای پرسنل، یعنی نسبت قابلیتهای کلیدی^{۷۴} به کل مهارتها".

- دسته دوم، شاخصهایی هستند که فرایندها و ورودیهای لازم برای تغییر در پایه دانایی سازمان را توضیح می دهند، مثل شاخص "نسبت آموزشهای عملی (کاربردی) به کل آموزش".

- دسته سوم، شاخصهایی هستند که خروجیها و نتایج مستقیم حاصل از اعمال شاخصهای دسته دوم را اندازه می گیرند، مثل شاخص "مدت زمان مورد نیاز برای پاسخ به درخواستهای مشتریان، یا مدت زمان لازم برای طراحی یک محصول جدید".

- دسته چهارم، شاخصهایی هستند که خروجیهای سازمان را در انتهای پریود اندازه می گیرند، مثل شاخص "سهام بازار یا نرخ بازگشت سرمایه گذاری".

۵-۴- نقد روشهای موجود اندازه گیری دانایی

دیدگاههای سه گانه فوق علی رغم دارا بودن ویژگیهای ذکر شده دارای نقاط ضعفی به شرح زیر هستند:

الف) در دیدگاه اول، برای تعیین سرمایه فکری باید شاخصهای

مختلف و متفاوتی با یکدیگر ترکیب شوند. ترکیب این شاخصها لزوماً نمی تواند دانایی یک سازمان را اندازه بگیرد بلکه حداکثر می تواند آگاهی سهامداران شرکت را نسبت به ابعاد دانایی سازمان بیشتر کند. مثال بارز آن شرکت اسکاندیا است که در قسمت (۵-۳) تبیین شد. افزون بر آن دیدگاه دارایی - محوری نمی تواند تغییرات واقعی در پایه دانایی سازمان را اندازه بگیرد.

ب) در دیدگاه دوم، از یک تقریب غیر دقیق کمک گرفته می شود. به عبارت دیگر معیارهایی که عملاً به موضوع دانایی مربوط هستند، برای اندازه گیری "دانا" به کار می روند. به عنوان یک مثال کلاسیک می توان نحوه ارزش گذاری نام و نشان^{۷۵} یک کالای خاص - مثل رایانه - را توسط مشتریان ذکر کرد. اهمیتی که مشتریان برای اسم و نشان یک رایانه قائل هستند در واقع به محتوای دانایی سازنده رایانه مربوط است اما عملاً برای اندازه گیری و ارزش گذاری صاحب آن دانایی - یعنی دانا - استفاده می شود [۴]. چنین نگرشی در نهایت به ارزیابی و مقایسه قابلیتها و مهارتهای افراد و سازمانها منجر می شود، ولی هیچ کمکی به تعیین سطح دانایی نمی کند.

ج) دیدگاه سوم، با دسته بندی شاخصهای دانایی و پرهیز از ترکیب شاخصهای ناهمگون تا حدی ایرادات دیدگاه اول را برطرف کرده است. اما با این حال دارای این نقطه ضعف اساسی است که به طور دقیق، معیارهای "درست و مناسب" را در هر دسته از شاخص مشخص نمی کنند. به عبارت دیگر شاخصهای چهارگانه برای هر سازمان، مجموعه منحصر به فردی از معیارها را تشکیل می دهند که توسط خود سازمان تعریف می شود. در نتیجه امکان مقایسه دانایی سازمانهای مختلف فراهم نمی شود.

د) هیچ کدام از دیدگاههای بالا به تعریف و ویژگیهای دانایی توجه جدی ندارند. دانایی در تعریف عملیاتی خود، ظرفیت سازمان برای انجام اقدامات مؤثر قلمداد شده است. همچنین دارای خاصیت سلسله مراتبی بوده و ابعاد مختلفی را داراست. اما روشهای بالا این نکات را به خوبی تبیین نمی کنند.

هـ) نکته مهمی که در ارزیابی دیدگاه‌های بالا باید به آن توجه کرد این است که اندازه‌گیری دانایی یک سازمان به تنهایی هدف نیست، بلکه ابزار و وسیله‌ای است تا به کمک آن بتوان نحوه استفاده سازمان از دانایی موجود خود را ارتقاء بخشید. افزون بر آن اندازه‌گیری دانایی می‌تواند زمینه‌ها و یا حوزه‌های بالقوه‌ای که سازمان در آنها فرصت و زمینه خلق و توسعه دانایی را دارد، برجسته و معرفی کند. چنین ویژگی‌هایی در روش‌های بالادیده نمی‌شوند.

اکنون با نقد روش‌های موجود می‌توان روش پیشنهادی برای اندازه‌گیری سطح دانایی یک سازمان را با تفصیل بیان کرد.

۶- تشریح روش پیشنهادی اندازه‌گیری سطح دانایی

در روش پیشنهادی، سطح دانایی یک سازمان مهندسی تعیین می‌شود. سازمان مهندسی اصطلاحاً "یک سازمان دانایی - مدار"^۶ است. یعنی به تعبیر دیگر سازمان مهندسی، عبارت از سازمانی است که در آن جنبه‌های نرم افزاری - مثل نیروی انسانی ماهر و متخصص، و دانش و اطلاعات فنی - دارای اهمیت زیادی باشد. برای تعیین سطح دانایی، لازم است مشخصه‌های دانایی یک سازمان مهندسی تبیین شوند. این مشخصه‌ها متکی بر مطالب و محورهای است که در ادبیات موضوع به عنوان ویژگی‌های دانایی معرفی شده‌اند و در ابتدای این مقاله مورد تأکید قرار گرفته‌اند. تعیین سطح دانایی سازمان به معنای تعیین وضعیت یا کیفیت هر کدام از این مشخصه‌هاست. در یک دیدگاه کلان، می‌توان سطح دانایی یک سازمان را تابعی از دو مؤلفه کلی "سلسله مراتب دانایی" و "ابعاد دانایی" در نظر گرفت. یعنی داریم:

(۳) (ابعاد، سلسله مراتب) $I =$ سطح دانایی سازمان
دو مؤلفه تابع بالادرس قسمتهای (۴-۱) و (۴-۲) به عنوان ویژگی‌های دانایی به اجمال معرفی شده‌اند و در این قسمت تفصیل می‌یابند.

۶-۱- تشریح مؤلفه "سلسله مراتب دانایی"

همان گونه که در قسمت (۴-۱) اشاره شد، وجود رابطه میان داده، اطلاعات و دانایی، سلسله مراتب دانایی را تصویر می‌کند. کاملترین دسته بندی در مورد سلسله مراتب دانایی توسط مدل "بک من" ارائه شده است [۱۵]. در این مدل، پنج مرتبه دانایی به شرح زیر وجود دارد. معیار سطح بندی دانایی در این مدل، پیچیدگی یا آسانی دانایی نیست بلکه نسبت یا میزان به کارگیری عملی^۷ دانایی، مبنای دسته بندی مراتب پنج گانه است.

۶-۱-۱- مرتبه داده

مجموعه‌ای از داده‌های اولیه و پایه‌ای - اعم از متون، تصاویر، علائم و امثال آن - در مورد دانایی موردنظر سازمان، نشان دهنده مرتبه اول دانایی است.

۶-۱-۲- مرتبه اطلاعات

اطلاعات، عبارت از داده‌های معنی داری است که به صورت هدفمند در سطح سازمان، جمع‌آوری و سازماندهی شده‌اند.

۶-۱-۳- مرتبه دانایی

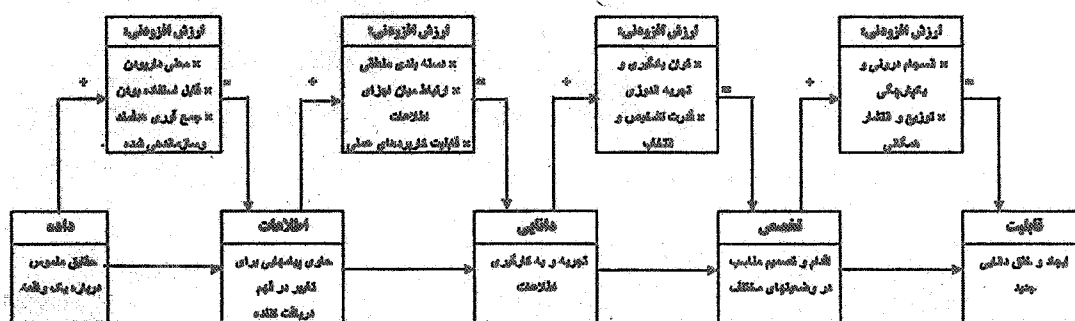
دانایی عبارت از اطلاعات دسته بندی شده و مرتبطی است که در سازمان کاربرد اجرایی و عملی یافته‌اند.

۶-۱-۴- مرتبه تخصص و خبرگی

عبارت از مرتبه‌ای است که در آن ضمن به کارگیری مستمر و شایسته اطلاعات - یعنی مرتبه قبلی (دانایی-)، توان یادگیری، تجربه اندوزی و قدرت انتخاب براساس اصول و ضوابط معین و با رعایت محدودیتهای تصمیم‌گیری و اقدام عملی، در سازمان ایجاد می‌شود.

۶-۱-۵- مرتبه قابلیت و صلاحیت

مرتبه کامل دانایی را نشان می‌دهد. وضعیتی است که در



شکل ۵- سلسله مراتب دانایی [۲۰]

فراگیر در محیط سازمان وجود دارد، مانند فعالیتهای برتر^{۸۱} در سطح صنعت. مواردی چون مدیریت کیفیت فراگیر، طراحی به منظور ساخت، و تشویقهای گروهی از جمله "فعالتهای برتر" محسوب می شوند. دانایی عمومی نمی تواند برای سازمان یک مزیت رقابتی محسوب شود و اصلاً "ضمانتی برای کسب مزیت رقابتی به دست نمی دهد. اما در عین حال عدم توفیق یک سازمان در کسب دانایی عمومی می تواند باعث اخراج در ایجاد دانایی اختصاصی شود که آن نیز به نوبه خود دلیلی برای عدم دستیابی به مزیت رقابتی خواهد بود [۲].

۶-۲-۲- بعد دوم: ساختار دانایی

در تقسیم بندی دانایی از جنبه ساختاری، دو وضعیت زیر مشاهده می شود: دانایی بخشی^{۸۲}، و دانایی معمارگونه^{۸۳} [۲]. دانایی بخشی، دانایی است که به جنبه ای مجزا و یا بخش متمایزی از عملیات و اقدامات یک سازمان منسوب می شود، مثل فرایند توسعه محصول جدید، فرایند مدیریت موجودی، فرایند صورت حساب مشتریان و امثال آن. دانایی بخشی هم به صورت فردی و هم به صورت مجموعه ای در داخل سازمان وجود دارد. افزون بر آن، از نظر منبع ایجاد می تواند اختصاصی یا عمومی باشد.

در نقطه مقابل، دانایی معمارگونه قرار گرفته است و به کلیت سازمان اشاره دارد. کلیه رویه ها و طرحهایی که در سطح

آن دانایی در سطح سازمان یکپارچه شده و به صورت مناسب توزیع و به کار گرفته می شود. سازمان در این حالت به یک سازمان مولد دانایی^{۸۴} تبدیل می شود. شکل (۵) رابطه سلسله مراتبی مراتب پنج گانه بالا را نشان می دهد [۲۰].

۶-۲-۲- تشریح مؤلفه "ابعاد دانایی"

ماهیت چندبعدی دانایی، با تبیین ابعاد دانایی بیش از پیش نمایان می شود. مهمترین ابعاد دانایی که از بررسی دسته بندیهای مختلف استخراج شده اند، شامل پنج جنبه زیر هستند:

۶-۲-۱- بعد اول: منشاء تولید دانایی

دانایی از حیث مبدا ایجاد آن به دو دسته تقسیم می شود: دانایی اختصاصی^{۸۵}، و دانایی عمومی^{۸۶} [۲]. دانایی اختصاصی، عبارت از دانایی است که برای سازمان حالت اختصاصی و منحصر به فرد دارد و منشأ ایجاد آن در خود سازمان است، مانند فرایندها و رویه های کاری، مستندات و یا اسناد محرمانه تجاری. یکی از شکلهای دانایی اختصاصی سازمان می تواند توانایی منحصر به فرد آن برای جذب مؤثر دانایی عمومی باشد. دانایی اختصاصی، منبع ایجاد مزیت رقابتی در سازمان به شمار می رود.

دانایی عمومی، دانایی است که به صورت عمومی و

سازمان به منظور هماهنگی عناصر و بخشهای مختلف سازمان گسترده شده و به منظور کاربردهای مؤثر و مولد به کار می روند، جزو دانایی معمارگونه سازمان تلقی می شوند مثل سیستم مکاتبات اداری. این دانایی فقط به صورت مجموعه ای وجود دارد و از این رو عموماً به صورت ضمنی است. همچنین هیچ دو سازمانی یافت نمی شوند که دانایی معمارگونه مشابه و یکسان داشته باشند. لذا می توان نتیجه گرفت دانایی معمارگونه، حالت اختصاصی دارد. از دانایی معمارگونه در طول زمان می توان برای ارتقاء و بهبود دانایی بخشی سازمان استفاده کرد [۲].

۶-۲-۳- بعد سوم: سطح دانایان (افراد مسلط و توانا در دانایی)
دانایی از جنبه افرادی که به آن تسلط دارند در دو سطح قابل شناسایی است: دانایی فردی^{۸۴}، و دانایی مجموعه ای^{۸۵} [۲]. دانایی فردی عبارت از مجموع تواناییها، قابلیتها، اطلاعات و دانش فردی است. اما دانایی مجموعه ای عبارت از اصول، ضوابط و دستورالعملهای سازمانی است. به علاوه طرحهای مدیریت رده بالای سازمان و آگاهی نسبی در مورد تجربیات گذشته، رقبا و ارتباطات کاری که در سطح سازمان وجود دارد و تعداد زیادی از اعضای سازمان از آنها با اطلاع اند، جزو دانایی مجموعه ای قلمداد می شود.

۶-۲-۴- بعد چهارم: میزان دسترسی به دانایی
بر مبنای میزان دسترسی به دانایی، دو نوع دانایی زیر قابل تفکیک و تمایز است: دانایی ضمنی، و دانایی صریح [۳، ۲] و [۹، ۱۵]. دانایی ضمنی، دانایی است که از طریق تجربه فرا گرفته شده است و انباشته کردن، رسمی کردن و انتقال آن مشکل است. این نوع دانایی هم به صورت فردی و هم به صورت مجموعه ای وجود دارد. دانایی ضمنی فردی در طرحها، مهارتها و عادات یک نفر وجود دارد. در حالی که دانایی ضمنی مجموعه ای در طرحهای مدیریت رده بالا، اشراف سازمان نسبت به تجربیات قبلی، رویه های کاری و فرهنگ

عمومی و حرفه ای سازمان یافت می شود.

دانایی صریح کدگذاری شده است، و از این رو به صورت رسمی و سیستماتیک از طریق مقررات و دستورالعملها قابل انتقال است. دانایی صریح "فردی" شامل آگاهیها و مهارتهایی است که به راحتی نوشته شده و آموزش داده می شود. در حالی که دانایی صریح "مجموعه ای" در دستورالعملهای استاندارد عملیاتی، مستندسازی، سیستمهای اطلاعاتی و مقررات وجود دارد.

۶-۲-۵- استفاده و کاربرد دانایی

دانایی را بر مبنای استفاده و کاربرد می توان در سه دسته زیر خلاصه کرد: دانش چگونگی، دانش چرایی، و دانش چیستی [۱۵ و ۱۲]. دانش چرایی نحوه طراحی، ساخت و کاربرد سیستمهای تکنولوژیکی را نشان می دهد. دانش چگونگی توسط فرایند "یادگیری از طریق انجام کار"^{۸۶} ایجاد می شود. یادگیری از طریق انجام کار فرایندی است که در طی آن دانش چگونگی انجام یک کار مشخص در طول زمان انباشته می شود.

دانش چرایی معرف اصول حاکم بر پدیده هاست و به صورت گزارشهای علمی مستند شده و یا به شکل سمینار و مقالات علمی منتشر می شود. دانش چگونگی به وسیله فرایند "یادگیری از طریق مطالعه"^{۸۷} ایجاد می شود و شامل آزمایشهای کنترل شده و شبیه سازی برای فهم اصول و تئوریهای است که مبنای عمل سیستمهای تکنولوژیکی قرار می گیرند.

دانش چیستی در اثر تعامل و تبادل مابین سازمان و مشتریان ایجاد می شود و معرف خواسته ها و نیازهای مشتریان است. در دانش چیستی، توجه به خواسته های مشتریان اصل اساسی بوده و ارزش آفرین است. دانش چیستی توسط فرایند "یادگیری از طریق کاربرد"^{۸۸} ایجاد می شود.

۶-۳- روش اندازه گیری مؤلفه ها

تبیین مؤلفه های سلسله مراتب و ابعاد دانایی دو نکته اساسی

جدول ۱ - مؤلفه سلسله مراتب دانایی

مرتبۀ	متغیر شناسنده هر مرتبه
۱- داده	۱- داده اولیه و پایه (مثل متن ، عکس، فیلم و ...)
۲- اطلاعات	۱- معنی دار بودن ۲- قابل استفاده بودن ۳- جمع آوری هدفمند و سازماندهی شده داده ها
۳- دانایی	۱- دسته بندی منطقی و ارتباط میان اجزای اطلاعات ۲- دارا بودن قابلیت کاربردهای عملی و تصمیم گیری
۴- تخصص و خبرگی	۱- توان یادگیری و تجربه اندوختی ۲- توان تشخیص و انتخاب دانایی در وضعیتهای مختلف براساس اصول و در چارچوب محدودیتها
۵- قابلیت و صلاحیت	۱- انسجام درونی و یکپارگی ۲- توزیع و انتشار همگانی دانایی

است. همچنین برای معرفی هر مرتبه از سلسله مراتب دانایی لازم است علاوه بر تعیین وضعیت متغیرهای شناسنده آن مرتبه، متغیرهای شناسنده مرتبه های پایین تر نیز تعیین وضعیت شوند. برای تعیین وضعیت این متغیرها باید از نظرات خبره و اهل فن در هر حوزه دانایی کمک گرفت. یک روش متداول برای کمی کردن قضاوتهای کارشناسی استفاده از سیستم امتیازدهی است. در این روش به کمک طراحی پرسشنامه ای با سؤالات بسته از خبره دانایی خواسته می شود به هر یک از متغیرهای شناسنده امتیازی را - مثلاً - در مقیاس ۰ تا ۱۰۰ - اختصاص دهد. آن گاه به کمک رابطه زیر موقعیت نسبی دانایی مورد ارزیابی در نردبان سلسله مراتب تعیین می شود. یعنی داریم:

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^n (a_{ij} * w_j)}{\sum_{j=1}^n (w_j)} \quad (4)$$

سلسله مراتب دانایی

که در آن :

a_i = امتیاز تعلق گرفته به متغیر شناسنده i ام (مثلاً بین صفر تا صد)

را نشان می دهد. از سویی معلوم می کند که مفهوم "دانایی" یک مفهوم مهم و در عین حال پیچیده ای است. از سوی دیگر روشن می سازد که ارتقاء و افزایش سطح دانایی یک سازمان، در گروی بهبود وضعیت مؤلفه های ذکر شده است. از این رو برای مدیریت مؤثر دانایی در سازمانها اندازه گیری مؤلفه های "سلسله مراتب" و "ابعاد" دانایی ضرورت می یابند.

هر کدام از مؤلفه های ذکر شده در قسمتهای قبل با مشخصه هایی^{۸۹} (یا متغیرهایی^{۹۰}) شناسایی و طبقه بندی می شوند. برای اندازه گیری این مؤلفه ها باید مشخصه های (متغیرهای) شناسنده هر مؤلفه تعیین وضعیت شوند. البته این مشخصه ها (متغیرها) همگی بصورت کیفی تعریف می شوند. جداول (۱) و (۲) مشخصه های (متغیرهای) مربوط به هر مؤلفه را نشان می دهند.

۶-۳-۱- اندازه گیری مؤلفه سلسله مراتب دانایی

هر کدام از مراتب پنج گانه این مؤلفه با متغیرهایی معرفی می شوند. در جدول (۱) مجموعاً ده متغیر کیفی - که از منابع مختلف استخراج شده اند- برای شناسایی این مراتب ارائه شده

جدول ۲- مؤلفه ابعاد دانایی

بعد	حالت حدی	مشخصه شناسنده هر حالت حدی
۱- منبع تولید	اختصاصی	درونزا بودن و متفاوت بودن از دانایی سایر سازمانها
	عمومی	برونزا و یکسان بودن با دانایی سایر سازمانها
۲- ساختار	معمارگونه	تحت پوشش قرار دادن کلیت سازمان و اقدامات واحدهای مختلف
	بخشی	نگره تخصصی و بخش دانایی
۳- سطح دانایان	مجموعه ای	اصول، ضوابط و دستورالعملهای سازمانی،
	فردی	تواناییها، مهارتها و اطلاعات فردی
۴- میزان دسترسی	صریح	مستند، مکتوب، قابل انتقال در سطح فرد و سازمان. قابلیت تحلیل و امکان تجزیه دانایی به اجزای آن
	ضمنی	غیرمستند، انتقال سخت، ذهنی (نقطه مقابل موارد فوق)
۵- نحوه استفاده و کاربرد	دانش چiesti	شناخت مشتریان و خواسته های آنها
	دانش چرایی	شناخت اصول و تئوریهای حاکم بر پدیده ها
	دانش چگونگی	شناخت چگونگی و نحوه انجام کارها و فعاليتها

مشخصه های شناسنده امتیازی را - مثلاً" در مقیاس صفر تا صد اختصاص دهد. در نهایت نمره کلی هر یک از ابعاد پنج گانه به طور جداگانه تعیین می شود به گونه ای که امتیاز دانایی در بعد مورد ارزیابی، در یکی از حالتهای حدی یا نقطه ای بین دو نقطه حدی قرار بگیرد. به تعبیر دیگر با اندازه گیری هر یک از ابعاد دانایی، مجموع امتیازات تعلق گرفته به حالتهای حدی برای بعد مورد نظر برابر با عدد واحد (مثلاً" در مقیاس (۰-۱۰۰) برابر با ۱۰۰ می شود.

نتایج به دست آمده از اندازه گیری مؤلفه های بالا را می توان در قالب ماتریسی به نام ماتریس دانایی مرتب کرد، (جدول ۳). مقادیر عددی مندرج در جدول (۳) در قسمت بعدی مقاله معرفی و تبیین می شوند.

۷- ویژگیها و موارد کاربرد روش پیشنهادی

از بین دو مؤلفه ذکر شده برای تعیین سطح دانایی یک

$n =$ تعداد متغیرها (بر اساس اطلاعات جدول (۱)، $n = 10$)

$w_i =$ وزن نسبی متغیر شناسنده i ام

۶-۳-۲- اندازه گیری مؤلفه ابعاد دانایی

همان گونه که در قسمت (۶-۲) نشان داده شد هر کدام از ابعاد پنج گانه دانایی در درون خود تقسیم بندی معینی دارند. این تقسیم بندیها نشان دهنده حالتهای حدی برای هر بعد از ابعاد دانایی است. حالتهای حدی ابعاد پنج گانه - که از منابع مختلف استخراج شده اند - با مشخصه هایی معرفی می شوند (جدول ۲). مشخصه های مربوط به حالتهای حدی هر بعد، مستقل از مشخصه های سایر ابعاد دانایی تعیین وضعیت می شوند. برای تعیین وضعیت این مشخصه ها نیز مشابه مؤلفه قبلی باید از نظرات خبره و اهل فن در هر حوزه دانایی کمک گرفت. روش مورد استفاده برای کمی کردن نظرات کارشناسی همان سیستم امتیازی است. باز هم به کمک طراحی پرسشنامه با سؤالات بسته از خبره دانایی خواسته می شود به هریک از

جدول ۳- ماتریس دانایی

تذکر: اعداد جدول بر اساس مثال واقعی (در مقیاس ۰ تا ۱۰۰) تعیین شده اند

ابعاد دانایی			منبع تولید		ساختار		سطح دانایان		میزان دسترسی		استفاده و کاربرد		
نمره			انتصابی	عمومی	مشارکونه	بخشی	مجموعه ای	فردی	صریح	ضمنی	چگونگی	چرایی	چیزی
سلسله مراتب - نمره (سال)													
مرتبۀ پنجم: قابلیت محدودۀ امتیاز (۸۰-۱۰۰)			۸۰/۵	۷۷/۵	۲۲/۵	۲۵	۷۵	۴۰	۶۰	۶۶/۲۵	۳۳/۷۵	۳۰/۸۰	۲۴/۲۵
مرتبۀ چهارم: تخصیص محدودۀ امتیاز (۶۰-۸۰)													
مرتبۀ سوم: دانایی محدودۀ امتیاز (۴۰-۶۰)			۴۹	۷۵	۲۵	۱۰	۹۰	۱۰	۹۰	۱۱/۲۵	۸۸/۷۵	۴۱/۶۵	۴۱/۶۵
مرتبۀ دوم: اطلاعات محدودۀ امتیاز (۱۰-۴۰)													
مرتبۀ اول: داده محدودۀ امتیاز (۰-۱۰)													

سازمان، مؤلفه سلسله مراتب دانایی عامل اصلی محسوب می شود. زیرا با مقایسه سلسله مراتب دانایی دو سازمان مختلف یا دو حوزه^{۹۱} مختلف دانایی می توان دریافت کدام یک از دو سازمان (حوزه) دارای سطح دانایی بالاتری هستند. هر چند این مقایسه لازم است اما کافی نیست بلکه باید نقشه دانایی^{۹۲} دو سازمان (حوزه) نیز با یکدیگر مقایسه شود. بدین منظور مؤلفه ابعاد دانایی که خود دارای پنج زیرمؤلفه است، مورد سنجش و ارزیابی قرار می گیرد.

۷-۱- ویژگیهای روش پیشنهادی

تنوع و گستردگی دانایی اندازه گیری شده در چارچوب ماتریس دانایی، چند ویژگی عمده روش پیشنهادی را نشان می دهد:

الف) مدل ماتریسی بالا، حالت عمومی^{۹۳} دارد، یعنی یک مفهوم کلی برای اندازه گیری دانایی در تمام حوزه ها ایجاد می کند. برای کاربردهای عملی و در موقع تطبیق مصادیق با مدل، ممکن است سطرها و ستونهای ماتریس متناسب با حوزه (های) مورد

مطالعه تغییر کند و یا تکمیل شود.

ب) معمولاً سازمانها دارای حوزه های مختلف دانایی هستند، از حوزه های طراحی و ساخت گرفته تا مدیریت پروژه، تحقیق و توسعه، امور مالی، بازاریابی، سیستمهای اداری و پشتیبانی و امثال آن. به کمک مدل ماتریسی بالا، امکان ارزیابی و مقایسه سطح دانایی در حوزه های معینی از سازمان فراهم می شود. همچنین امکان مقایسه سطوح دانایی بین سازمانهای مختلف نیز فراهم می شود. افزون بر آن می توان سطح دانایی یک سازمان در یک حوزه خاص را برای مقاطع مختلف زمانی محاسبه و با یکدیگر مقایسه کرد (اطلاعات جدول (۳) نمونه ای برای همین حالت است).

ج) روش پیشنهادی اندازه گیری سطح دانایی، عمق و گستره دانایی اندازه گیری شده را نشان می دهد. زیرا عمق دانایی از روی مؤلفه سلسله مراتب تعیین می شود. همچنین گستره دانایی عبارت از ابعاد پنج گانه ای است که طبق ماتریس دانایی برای هر مرتبه ای از مراتب پنج گانه دانایی قابل تعریف است. بنابراین می توان دریافت که نسبت "سطح دانایی" با "عمق و گستره آن"

طبق رابطه (۳) در قسمت (۶) این مقاله تعیین می‌شود.

۷-۲- کاربرد روش پیشنهادی (مثال واقعی)

روش معرفی شده در این مقاله برای اندازه گیری سطح دانایی یکی از پروژه های یک مرکز تحقیقاتی به کار گرفته شد. این مرکز در اواسط جنگ تحمیلی با هدف کاربردی و بومی کردن تکنولوژیهای کسب شده در اصفهان تأسیس شد. بعد از پایان جنگ و شروع دوران سازندگی فعالیتهای صنعتی در آن گسترش یافت. از آن زمان تاکنون خطوط تولید زیادی پس از طی مراحل کسب تکنولوژی و تولید نیمه صنعتی ایجاد و در قالب شرکتهای مستقل سازماندهی و راه اندازی شده اند. یکی از پروژه های مهم این مرکز "طراحی و ساخت آشکارساز عوامل شیمیایی" است. حوزه دانایی این پروژه به موضوع "آشکارساز عوامل شیمیایی بر مبنای اسپکترومتری تحرک یونی" مربوط می شود. برای اندازه گیری سطح دانایی این پروژه، دو پرسشنامه برای اندازه گیری مؤلفه های سلسله مراتب و ابعاد دانایی - متناسب با متغیرها و مشخصه های جدول (۱) و (۲) - طراحی و برای دو مقطع زمانی سال ۱۳۷۵ و سال ۱۳۸۰ تکمیل شد. برای پاسخگویی به این پرسشنامه ها تعداد شش نفر از کارشناسان، مهندسان و مدیران سازمان انتخاب شدند. این افراد دارای صلاحیتهای، سوابق و تجربیات لازم در سازمان و پروژه مورد نظر بودند. میانگین نتایج حاصل از نظرات پاسخ دهندگان در جدول (۳) ارائه شده است. همانگونه که ملاحظه می شود مرتبه دانایی در این مثال واقعی در حد فاصل سالهای ۷۵ تا ۸۰ به میزان قابل توجهی ارتقاء یافته است و از مرتبه سوم (با نمره ۴۹) به مرتبه پنجم (با نمره ۸۰/۵) رسیده است. به علاوه در این دوره زمانی تغییرات قابل توجهی در ابعاد پنج گانه دانایی رخ داده است. بیشترین تغییر را در ابعاد "سطح دانایان" و "میزان دسترسی" می توان مشاهده کرد. یعنی حرکت افقی سازمان در این فاصله زمانی به سمت گروهی کردن و صریح کردن دانایی مورد نظر بوده است. همچنین می توان دریافت که حرکت سازمان از جنبه "استفاده و کاربرد"

دانایی مورد نظر نیز روند مثبتی داشته است به طوری که سهم "دانش چگونگی و دانش چیستی" از مقدار ۵۸/۳۵ در سال ۷۵ به مقدار ۷۵/۷۵ در سال ۸۰ رسیده است. در ابعاد دیگر دانایی نیز تغییرات مختصری رخ داده است. در مجموع می توان نتیجه گرفت که سازمان مورد نظر در حوزه دانایی ارزیابی شده، از لحاظ ارتقای سطح دانایی، سازمان نسبتاً موفق است.

۸- نتیجه گیری

نتایج حاصل از اندازه گیری سطح دانایی به کمک روش معرفی شده در این مقاله می تواند راهنمای خوبی برای سنجش سطح دانایی در مقاطع زمانی مختلف و ارزیابی میزان اثربخشی فعالیتها و فرایندهای سازمان در جهت ارتقای سطح دانایی باشد. این مطلب در قسمت قبل با ارائه نتایج یک مثال عملی به خوبی تبیین شد. از روی ماتریس دانایی می توان دریافت که حرکتهای معنی دار عمودی یا افقی در روی درایه های این ماتریس - که توسط بردارهای جهت دار در جدول (۳) مشخص شده است - به معنای تغییر مثبت سطح دانایی سازمان از جنبه سلسله مراتب و ابعاد پنج گانه دانایی است. از این رو چنانچه وضعیت مؤلفه های سلسله مراتب و ابعاد دانایی یک سازمان مهندسی در یک حوزه خاص از یک مقطع زمانی اولیه (مثل سال ۱۳۷۵ در مثال قبلی) تا مقطع زمانی بعدی (مثل سال ۱۳۸۰ در مثال قبلی) تغییرات قابل توجهی کند، مبین وجود تغییرات مثبت و معنی دار در سطح دانایی آن سازمان است. این دستاورد، یکی از مهمترین موارد کاربرد روش پیشنهادی را نشان می دهد. یعنی اگر به کمک روش معرفی شده در این مقاله، سلسله مراتب و ابعاد دانایی در یک حوزه خاص و برای ابتدا و انتهای یک دوره زمانی معین اندازه گرفته و با یکدیگر مقایسه شوند، چنانچه تغییر مثبت و معنی داری در آنها ایجاد شده باشد، می توان استنباط کرد که:

نتیجه اول- تغییر در مؤلفه های سلسله مراتب و ابعاد، نشان دهنده تغییر در سطح دانایی مورد نظر است.

نتیجه دوم - تغییرات به وجود آمده در سطح دانایی و

مؤلفه‌های آن می‌تواند ناشی از فرایندهای خلق و توسعه دانایی باشد که در دوره زمانی موردنظر در سطح سازمان فعال بوده‌اند.

پس می‌توان به طور خلاصه نتیجه گرفت که کاربرد روش پیشنهادی برای اندازه‌گیری سطح دانایی، راه را برای تحلیل و ارزیابی فرایندهای خلق و توسعه دانایی در یک سازمان مهندسی هموار می‌کند.

۹- دورنمای مطالعات

روش پیشنهادی در این مقاله جای بسط و تفصیل بیشتر

واژه نامه

دارد. موارد زیر از جمله محورهایی است که می‌تواند موضوع مطالعات آتی قرار گرفته و به غنی‌تر شدن روش بالا کمک کند:

الف- بررسی پیرامون نحوه به کارگیری روش پیشنهادی در سازمانهای "غیرمهندسی".

ب- بررسی پیرامون این مسئله که چنانچه پس از اعمال روش پیشنهادی در دو مقطع زمانی مختلف، تغییر مثبت و معنی‌داری در سطح دانایی یک سازمان مشاهدۀ نشود، چگونه و با چه سازوکاری می‌توان علل و موانع بروز چنین نقطه ضعفی را شناسایی و آنها را برطرف کرد.

1. knowledge
2. Peter Drucker
3. sharing
4. metaphor
5. know-how
6. epistemological
7. actual unit cumulative average time
8. learning curve
9. T.P.Wright
10. information
11. data
12. organizational knowledge
13. actionable
14. knowledge hierarchy
15. Alter, S.
16. Tobin, D.
17. wisdom
18. Beckman, T.
19. expertise
20. capability
21. knowledge typology
22. Nonaka, I. & Takeuchi, H.
23. accessibility
24. tacit=implicit
25. explicit
26. Collins, H.
27. symbol type knowledge
28. embodied knowledge
29. embrained knowledge
30. encultured knowledge
31. Garud, R.

32. purpose & use
33. know-what
34. know-why
35. Quinn, J.B.
36. know-where
37. care-why
38. Matusik, S.F.
39. level of knowers
40. the value of knowledge is context dependent
41. useful
42. truthfulness
43. knowledge management
44. Prusak, L.
45. acquisition
46. creation
47. dissemination (sharing)
48. transfer
49. utilization
50. storage
51. assessment
52. building block
53. asset driven
54. Skandia
55. intellectual capital
56. customer satisfaction index
57. information technology
58. knowledge capital
59. stockholders
60. knower
61. Glazer, Rashi
62. commodity

63. value in exchange
64. interaction
65. known
66. context
67. frame/problem representation
68. fuzzy aspects of data
69. network externalities
70. knowledge indicators (indices)
71. North, K.
72. Probst, G.
73. Romhardt, K.
74. core competencies
75. brand
76. knowledge intensive
77. implementation
78. knowledge creating company
79. private
80. public
81. best practices
82. component
83. architectural
84. individual
85. collective
86. learning by doing
87. learning by studying
88. Learning by using
89. attributes
90. variables
91. field
92. knowledge map
93. generic

۱. تافلر، الوین. جابجایی در قدرت. مترجم شهیندخت خوارزمی. ۱۳۷۵. تهران: انتشارات سیمرغ.
- 2 Matusik, S.F. and Hill, C.W. "The Utilization of Contingent Work, Knowledge Creation & Competitive Advantage", *Academy of Management Review*, PP. 680-697, 1998.
- 3 Nonaka, I. and H. Takeuchi, *The Knowledge Creating Company*, Oxford University Press, 1995.
- 4 Glazer, Rashi, "Measuring the Knower: Toward a Theory of Knowledge Equity", *California Management Review*, Vol. 40, No. 3, PP. 175-194, spring 1998.
- 5 Davenport, Thomas H. and Laurence Prusak, *Working Knowledge : How Organizations Manage What They Know*, Harvard Business School Press, 1998.
- 6 Cohen, Don. "Toward a Knowledge Context: Report on The First Annual U.C. Berkeley Forum on Knowledge and The Firm", *California Management Review*, Vol. 40, No. 3, PP. 22-39, spring 1998.
- 7 Probst, G.; and others, *Managing Knowledge: Building Blocks for Success*, John Wiley & sons, 2000.
- 8 Fulmer, R.M. and Keys, J.B. "A Conversation with Peter Senge: New Developments in Organizational Learning", *Organizational Dynamics*, PP. 33-42, Aut. 1998.
- 9 Nonaka, I., "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation", *Organization Science*, Vol. 5, No. 1, PP. 14-37, 1994.
- 10 Nonaka, I. and Konno, N. "The Concept of 'Ba': Building A Foundation for Knowledge Creation", *California Management Review*, Vol. 4, No. 3, PP. 40-54, spring 98.
- 11 Senge, Peter; and B. Smith, *The Dance of Change: The Challenges of Sustaining Momentum in Learning Organizations*, Double day, first edition, 1999.
- 12 Garud, R., "On the Distinction Between Know-how, Know-what and Know-why," *Advances in Strategic Management*, PP. 5-29, 1997.
- 13 Waterworth, Christopher J., "Relearning the Learning Curve: A Review of the Derivation and Applications of Learning Curve Theory". *Project Management Journal*, Vol. 31, No. 1, PP. 24-31, 2000.
- 14 Sarriegi, J.M. and eillet, R.M. "Modeling An Organization from the Knowledge Point of View" *Proceedings of The 18th International Conference of The System Dynamics Society*, 2000.
- 15 Beckman, Thomas J., "The Current State of Knowledge Management", In *Knowledge Management Handbook*, ed. Jay Liebowitz, chap. 1, PP. (1-1)-(1-22), Springer, 1999.
۱۶. "چه کسی راجع به مدیریت دانش چه می گوید؟". مجله روش. سال دهم. شماره ۶۵. صفحه ۸.
- 17 Mashayekhi, A.N. and Senge, P.M., "Knowledge Creating Communities: Concepts & Processes," Center for Organizational Learning, 1996 (unpublished paper).
- 18 Moore, Carl R., "Performance Measures for Knowledge Management," In *Knowledge Management Handbook*, ed. Jay Liebowitz, chap. 6, PP. (6-1)-(6-29), Springer, 1999.
- 19 Davenport, Thomas H.; and others, "Successful Knowledge Management," *Sloan Management Review*, PP. 43-57, winter 1998.
- 20 Sena, James A. and Shani, A.B., "Intellectual Capital and Knowledge Creation: Towards An Alternative Framework," In *Knowledge Management Handbook*, ed. Jay Liebowitz, chap. 8, PP. (8-1)-(8-16), Springer, 1999.