Archive of SID

نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره۴۴، شماره ۱، فروردین ماه ۱۳۸۹، از صفحه ۹۷ تا ۱۰۳ (یادداشت فنی)

ارائه‌ی روشی برای به دست آوردن توابع تولید در تولیدات دانشی(مطالعه‌ی موردی)

ناهید هاشمیان بجنورد[۱] ، محمد باقر منهاج*[۲]

[۱] استادیار گروه صنایع - مؤسسه آموزش عالی خیام مشهد

[۲] استاد دانشکده مهندسی برق - دانشگاه صنعتی امیرکبیر

(تاریخ دریافت ۸۶/۱۱/۳ ، تاریخ دریافت روایت اصلاح شده ۸۸/۱۱/۲۵ ، تاریخ تصویب ۸۹/۱/۱۸)

چکیده

یکی از چالش‌های مدیریت تولید دانش، ناملموس بودن فرایند تولید و مشخص نبودن رابطه‌ی بین ورودی ها و خروجی ها است. در این تحقیق، سعی در ارائه‌ی روشی برای بیان رابطه‌ی ورودی‌ها و خروجی‌ها در تولید دانش کرده‌ایم. بدین منظور ابتدا شاخص‌های مطلوبیت محصول دانشی و عوامل تولید دانش را شناسایی و با روش **AHP**، وزن عوامل تولید را در رابطه با هر یک از شاخص‌های مطلوبیت محاسبه و توابع تولید را بر اساس این وزن‌ها به طور خطی تعریف کرده‌ایم. برای بهبود ضرایب، با استفاده از روش گرادیان نزولی، بر اساس داده‌های واقعی، ضرایب را طوری تنظیم کرده‌ایم که بیشترین تطابق با داده‌های واقعی حاصل شود. همچنین، با فرمول خطی به دست آمده از روش **AHP**، داده تولید کرده و همراه با داده‌های واقعی با استفاده از شبکه عصبی رابطه‌ای بین عوامل تولید و شاخص مطلوبیت برقرار کرده‌ایم. بدین ترتیب، علاوه بر داده‌های واقعی، توابع خطی به دست آمده از روش **AHP** را در بیان روابط ورودی‌ها و خروجی‌ها در نظر گرفته‌ایم. این روش در تحریریه‌ی روزنامه‌ی قدس به کار گرفته شد. هر چند توابع خطی ایجاد شده با روش **AHP** ، با داده های واقعی با استفاده از آزمون **t** دوطرفه تأیید شد، به کارگیری روش گرادیان نزولی و شبکه‌های عصبی، مجموع مربع‌های خطا را کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: تولید دانش، تابع تولید دانش، مدیریت دانش

مقدمه

در سیستم اقتصادی نشأت گرفته از دانش، تولید و توسعه‌ی دانش، نقش اساسی در خلق ثروت ایفا می‌کند[۱]. امروزه کارهای زیادی در گروه مشاغل دانشی و دانشکاری تمرکز یافته است[۲]. دراکر[۳] در ابتدا دانشکاران را به افرادی اطلاق کرد که با ناملموسات، تولید خود را انجام می‌دهند. نیکولز[۴] علاوه بر تحصیلات آکادمیک، افراد مجربی که کار حرفه‌ای انجام می‌دهند را نیز دانشکار می‌داند. داونپورت[۵] دانشکاران را به کسانی اطلاق می‌کند که دانش تولید می‌کنند. هوروث[۶] اعتقاد دارد، دانشکار کسی است که در کارش دانش به کار می‌گیرد و آن را توسعه می‌دهد.

استم[۷] اعتقاد دارد که تفاوت کارهای دانشی و دستی این است که موادی که برای تولید ملموس استفاده می‌شود، فقط برای یک تولید و فقط یک بار و توسط یک فرد و یک فرایند می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد، در حالی که برای تولید دانش این گونه نیست.

فرایند تولید، در کارهای دستی قابل مشاهده و قابل تعریف است، ولی در کارهای دانشی این فرایند به درستی مشخص نمی‌شود[۸] و همچنین اندازه‌گیری بهره‌وری بسیار دشوار است [۹].

با توجه به ماهیت کارهای دانشی و ناملموس بودن ورودی، خروجی و فرایند تولید، می‌توان سخن دراکر را پذیرفت که بزرگ‌ترین چالش قرن را بهره‌ور کردن کارهای دانشی معرفی کرده است[۳]. همچنین مدیریت دانش مسائل و چالش‌های جدیدی را در عرصه تولید عصر حاضر ایجاد کرده است[۱۰].

در ابتدای قرن نوزدهم با شروع مکتب کلاسیک‌ها مطالعه‌ی کار به عنوان ابزاری مفید در افزایش بهره‌وری معرفی شد و نتایج شگفت‌انگیزی به بار آورد[۱۱]. برای مطالعه‌ی کار در کارهای دستی، روش موجود، تجزیه کار به عناصر سازنده آن است تا با بهبود جزء به جزء، فرایند بهبود یابد. مطالعه‌ی کار می‌تواند نقایص هر جزء را آشکار کند و راهکاری عملیاتی برای مدیران برای رفع نقص ارائه دهد[۱۲].

برای مطالعه‌ی کارهای دانشی، از چنین الگویی، البته با در نظر گرفتن تفاوت‌ها استفاده می‌کنیم. امروزه

* نویسنده مسئول : تلفن : ۶۴۵۴۳۳۴۷ ، فاکس : ۶۶۹۶۳۲۹۲ ، Email: tmenhaj@ieee.org

www.SID.ir

Archive of SID

تولیدات دانشی در جایگاهی قرار دارد که تولیدات دستی در قرن نوزدهم قرار داشت. رشد یک باره این تولیدات و اهمیت گرفتن جهانی آن، روش‌هایی برای بهبود و کنترل این تولید را از اهمیت زیادی برخوردار کرده است. هدف از این تحقیق، ارائه‌ی روشی برای بیان رابطه‌ی بین عوامل تولید دانش و محصول دانشی است تا با بهبود هر جزء، بتوان تولید را بهبود داد و از رابطه‌ی به دست آمده میزان بهبود را پیش‌بینی کرد.

در این تحقیق، با شناسایی عوامل تولید دانش و ارائه‌ی روشی برای تعیین وزن آنها و سپس بهینه‌سازی ضرایب سعی در تشکیل توابع تولید دانش کرده‌ایم. این توابع رابطه‌ی بین عوامل تولید دانش با محصول دانشی را نشان می دهند.

این روش در تحریریه‌ی نشریه‌ی قدس مشهد اجرا و روش ارائه شده در این تحقیق، مورد آزمون قرار گرفته است. در بخش بعدی نحوه‌ی تشکیل ضرایب تولید و بهینه سازی آن مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

تشکیل توابع تولید دانش

توابع تولید اغلب در اقتصاد مطرح می‌شود و رابطه‌ی بین عوامل تولید را با خروجی از اساس داده‌های جمع‌آوری شده در دوره‌های مختلف تولید، استخراج می‌کند. در این مقاله توسعه‌ی توابع تولید دانش که تا کنون بر اساس عوامل تولید دانش انجام نشده مورد بررسی قرار می‌گیرد. از آنجا که عوامل تولید و خروجی به درستی قابل اندازه‌گیری نیستند، توسعه این توابع بر اساس داده‌ها به راحتی امکان‌پذیر نیست، اما می‌توان روابط بین آنها را به روش قضاوتی به دست آورد.

برای بیان رابطه‌ی ورودی و خروجی، ابتدا باید عوامل مؤثر بر تولید دانش را در یک کار مشخص، به عنوان ورودی، استخراج کنیم. تعدادی از این عوامل در مدل‌های ارائه شده برای تولید دانش، معرفی شده‌اند.

از تعاریف ارائه شده برای کار دانشی نیز برخی عوامل احصا می‌شود. دسته‌ای دیگر از این عوامل، ویژه‌ی یک تولید خاص بوده و توسط خبرگان آن کار و یا سوابق و شرایطی که در سازمان برای احراز شغل تعریف شده است، به دست می‌آید. با استفاده از مدل‌های تولید و خلق دانش این عوامل استخراج شده‌اندکه عبارتند از: دانش پایه(K)، خلاقیت(C)، تجربه(E)، انگیزش(M)، توانایی فرد در جمع‌آوری داده‌ها(D) و هوش(I) [۱۳].

برای تولید دانش نیاز به دانش پایه است. در مدل‌های یادگیری در نظریه‌ی آزوبل و نظریه‌ی پیاژه و مدل گرینو به ضرورت وجود دانش پایه برای یادگیری و تولید دانش تأکید شده است. درمدل مارپیچ احمد یادگیری بر اساس دانش پایه اتفاق می‌افتد.

خلاقیت به معنای میزان واگرایی در سبک تفکر است. نحوه جست و جو در حافظه برای تحلیل داده‌ها بر اساس دانش پایه موجود، به خلاقیت مربوط می‌شود [۱۴].

عامل دیگر، تجربه است[۱۵]. تجربه علاوه بر آنکه مواردی را در ذهن ثبت می‌کند، با به کارگیری دانش می‌تواند قابلیت بازیابی آن را افزایش دهد[۱۴].

عامل دیگر، انگیزش است. در نظریه‌ی هال، بندورا و پیاژه به این عامل به طور مستقیم اشاره شده است[۱۴].

عامل دیگر، توانایی فرد در جمع‌آوری داده‌های لازم است. در مدل سلسله مراتبی دانش، در نظریه‌ی نورمن، تولمن و گرینو و در مدل‌های خلاقیت به این عامل اشاره شده است. لازم به ذکر است که در این تحقیق، توانایی فرد در جمع‌آوری داده‌ها مربوط به آن بخشی از توانایی‌های فرد می‌شود که به طور جدی از هوش تحلیلی و خلاقیت اوست. منظور نحوه‌ی برقراری ارتباط و حتی ظواهر فرد که می‌تواند دیگران را ترغیب به ارائه داده کند، یا بخشی از مهارت‌هایی که فرد برای جمع‌آوری داده‌های لازم خود استفاده می‌کند مانند استفاده از اینترنت و در مواردی، آشنایی او با زبان انگلیسی است.

عامل دیگر، هوش است. توانایی فرد در تحلیل داده‌ها در حافظه‌ی موقت با این عامل بیان می‌شود. هر چند در بهره‌ی هوشی کمتر از ۱۲۰ همبستگی بین عامل هوش و خلاقیت وجود دارد، ولی هوش با خلاقیت تفاوت دارد[۱۴]. در تفکر عمودی از هوش استفاده می‌شود که یک تفکر همگرا است.

در حالی که در تفکر خلاق، واگرایی تفکر افزایش می‌یابد و نحوه‌ی جست و جو در حافظه به گونه‌ای است که به دنبال جواب‌های متعدد می‌شود. برای تولید دانش هم تفکر افقی(خلاق) و هم تفکر عمودی(هوش) استفاده می‌شود که به این موضوع در مدل‌های خلاقیت والاس، روسمن، یاکوب، اسبورن، استین، کوبر و بگنال ، آلبرشت ، کونتز، فریتز، پارنز، سایـــــمون پلسک اشاره شده است[۱۳].

www.SID.ir

Archive of SID

بدین ترتیب، عوامل تولید دانش که از ادبیات موضوع استخراج شده، عبارتست از: دانش پایه(K)، خلاقیت(C)، تجربه(E)، انگیزش(M)، توانایی فرد در جمع‌آوری داده‌ها(D) و هو(I) .

در کارهای دستی، مقادیر لازم از هر ماده برای تولید مشخص است. در کارهای دانشی، می‌توان میزان اهمیت هر عامل را در هر کار شناسایی کرد و برای آن عامل وزن مشخصی تعریف کرد. نظرسنجی از خبرگان و یا داده‌های آماری می‌تواند وزن و میزان اهمیت هر عامل را برای هر شاخص مطلوبیت محصول بیان کند. وزن‌های به دست آمده می‌تواند نحوه‌ی دستیابی به مطلوبیت محصول را در قالب تابعی ریاضی بیان کند. به این مجموعه از توابع که می‌تواند میزان تأثیر عوامل تولید بر شاخص‌های مطلوبیت محصول دانشی را بیان کند، "توابع تولید" می‌گوییم. این توابع، مقدار تأثیر عوامل تولید بر شاخص‌های مطلوبیت محصول را بیان می‌کنند.

از ترکیب این توابع و وزن‌دهی به شاخص‌های مطلوبیت، به روش مشابه، می‌توان تابع مطلوبیت کلی را نیز تعریف کرد.

پس از تشکیل این توابع، به روشی قضاوتی، باید با استفاده از داده‌های واقعی ضرایب را بهینه‌سازی کرد.

به طور خلاصه برای تشکیل این توابع از الگوریتم زیر استفاده می‌کنیم:

۱- بیان معیارهایی برای مطلوبیت محصول دانشی در یک کار مشخص(نوع مشخص تولید)؛
۲- تعیین عوامل مؤثر در تولید برای برآورده کردن هر یک از معیارها؛
۳- تعیین میزان اهمیت هر عامل در هر یک از معیارها(تشکیل توابع اولیه تولید)؛
۴- تعیین تأثیر هر معیار بر مطلوبیت نهایی(تابع مطلوبیت کلی)؛
۵- بهبود ضرایب با استفاده از داده‌های آماری.

پس از تشکیل این توابع، می‌توان پیش‌بینی کرد که هر یک از عوامل، چگونه مطلوبیت محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با استفاده از توابع می‌توان پیش‌بینی کرد که تغییر در هر عامل تولید چه قدر معیارهای مطلوبیت و مطلوبیت نهایی را تغییر می‌دهد. علاوه بر آن با اندازه‌گیری عوامل تولید در هر فرد می‌توان مطلوبیت ایجاد شده توسط او را پیش‌بینی کرد. بنابراین توابع تولید می‌تواند برای تخصیص شغل نیز مفید باشد.

نحوه‌ی اجرای این الگوریتم در مطالعه‌ی موردی بیشتر روشن می‌شود که در بخش بعدی به آن می‌پردازیم.

مطالعه‌ی موردی-روزنامه‌ی قدس مشهد

نشریه‌ی قدس با توزیع کشوری از سال ۱۳۶۶ شروع به کار کرد. با مصاحبه با مسئولان صفحات که همگی ضمن شناخت افراد زیر مجموعه‌ی خود، طی سال‌ها تجربه، شناخت کافی از کار خود دارند، عوامل تولید همان ۶ مورد بیان‌شده در ادبیات موضوع تأیید شد.

برای شناسایی معیارهای مطلوبیت، پس از مصاحبه با سردبیر و مرور ادبیات موضوع، شاخص‌های رمیرز [۱۶] مورد تأیید قرار گرفت که قابل خلاصه شدن در دو معیار کلی کمیت تولید و کیفیت تولید است.

در دفتر نشریه چهار نوع تولید شناسایی شد. داده می‌تواند مبنایی برای طبقه‌بندی کارهای دانشی فراهم کند[۱۷].

در تولید نوع یک، از داده‌های مشخص، طی فرایندهای تعریف‌شده، تولید انجام می‌شود. مانند کاری که ویراستاران انجام می‌دهند و یا وقتی که سوژه در اختیار فرد قرار می‌گیرد و او با روش تعریف‌شده و استاندارد به ارائه و بسط سوژه می‌پردازد.

در تولید نوع ۲ از داده‌های مشخص، طی فرایندی تعریف‌نشده و خلاقانه تولید انجام می‌شود. در تولید نوع ۳ داده‌ها نامشخص است و تولیدکننده باید آنها را جمع‌آوری کند، اما باروش‌های تعریف‌شده آنها را پردازش می‌کند و در تولید نوع ۴ داده‌ها نامشخص و فرایندها تعریف نشده است.

در این مقاله بر تولیدات نوع ۱ متمرکز شده‌ایم، زیرا هدف بیان نحوه‌ی توسعه توابع تولید دانش است.

از بین ۲۰ پرسشنامه توزیع‌شده در ۱۷ مورد، تولیدات نوع ۱ شناسایی شد.

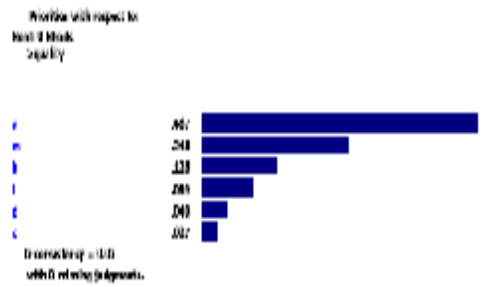
برای بیان توابع تولید ابتدا نوع تولید باید مشخص شود. در هر نوع تولید، توالی اهمیت عوامل تولید ثابت است.

وزن‌دهی معیارهای مطلوبیت بر اساس میزان ترجیح معیار کیفیت بر کمیت تولید توسط سردبیر تعیین شد. تابع مطلوبیت کلی با ترکیبی خطی از معیارهای مطلوبیت

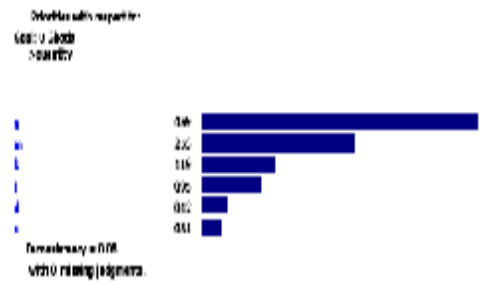
www.SID.ir

Archive of SID

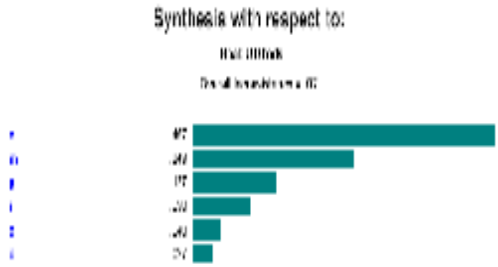
شکل گرفت. برای وزن‌دهی به عوامل تولید، از روش تحلیل سلسله مراتبی (گروهی) استفاده شد. جداول وزن‌دهی طی مصاحبه با مسئولان صفحات و توضیح کامل عوامل تولید تکمیل شد. موارد ناسازگار حذف و یا بار دیگر مصاحبه شد. میانگین هندسی برای تشکیل جدول مقایسات زوجی نهایی استفاده شد که در این موارد مناسب است[۱۸]. نتایج به دست آمده از این جدول برای تشکیل توابع خطی اولیه‌ی تولید استفاده شد. وزن‌ها برای تولید نوع یک با استفاده از نرم‌افزار Expertchoice به دست آمد.



شکل۱ : وزن‌های عوامل تولید در کیفیت.



شکل۲: وزن‌های عوامل تولید در کمیت.



شکل ۳: وزن‌های عوامل تولید در مطلوبیت نهایی.

توابع تولید به شرح زیر تشکیل داده شد:

$$\begin{pmatrix} quality = 0.248m + 0.467e + 0.089d + 0.04i \\ +0.027c + 0.128k \end{pmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{pmatrix} quantity = 0.253m + 0.459e + 0.095d + 0.042i \\ +0.031c + 0.119k \end{pmatrix} \quad (۲)$$

ضرایب به دست آمده، وزن هر عامل تولید نوع یک را بیان می‌کند. برای آزمایش این توابع، برای ۱۷ نفر از افراد تحریریه، موارد زیر اندازه‌گیری شد:

انگیزش با پرسشنامه‌ی ۲۲ سؤالی هاکمن-لالر و پورتر که بر اساس نظریه‌ی انتظار طراحی شده است، انجام شد.

هوش با آزمون بزرگسالان بوناردل اجرا شد.

خلاقیت با آزمون دکتر جمال عابدی که بر اساس آزمون تورنس تنظیم شده است، اجرا شد.

تجربه با بررسی سوابق کاری محاسبه شد.

دانش پایه بر اساس میزان تحصیلات و دوره‌های آموزشی گذرانده شده مقداردهی شد.

توانایی فرد در جمع‌آوری داده مربوط به توانایی فرد در برقراری ارتباط با دیگران و حتی ظواهر فرد و بیان او است. برای سنجش این مورد از ارزیابی مسئولان صفحات استفاده شد.

همه‌ی مقادیر به دست آمده بین ۵-۰ تراز شد.

برای سنجش کمیت و کیفیت کار، از بررسی یک دوره‌ی دو ماهه که همه‌ی افراد تولید دارند، استفاده شد. همه‌ی تولیدات نشریه آرشیو می‌شود. افراد با ورق زدن آرشیو، مقالات چاپ شده خود را پیدا و آنها را ارزیابی می‌کردند. استفاده از خود ارزیابی در این نوع تولید، اطلاعات دقیقی را به دست می‌دهد، زیرا پس از چاپ هر مطلب، نویسنده بازخورد مناسبی از مسئول صفحات، سردبیر و همکاران و حتی از خوانندگان دریافت می‌کند. بدین ترتیب کمیت و کیفیت تولید در یک دوره تولید ارزیابی شد. برای محاسبه مطلوبیت نهایی، مقدار تولید بر حسب ستون، در کیفیت آن ضرب و مجموع عملکرد فرد محاسبه شد.

با مقایسه‌ی مقادیر به دست آمده از بررسی دوره دوماهه تولید و مقادیر محاسبه‌شده توسط معادلات تولید و اجرای آزمون t دوطرفه مشاهده شد که در سطح معناداری ۵درصد تفاوت معناداری بین آنها مشاهده نمی‌شود و فرمول به دست آمده از معادلات خطی توسعه داده شده با روش AHP تأیید می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

با این وجود، این ضرایب هر چند معتبر است، بر اساس تجربه‌های پیشین خبرگان انجام شده است. ممکن است با تغییر شرایط، تنظیمات مختصر وزن‌ها را لازم داشته باشد، بنابراین بر آن شدیم تا ضرایب توابع تولید را با داده‌های آماری تنظیم کنیم، به طوری که از یک سو تطابق با داده‌ها حداکثر شود(مجموع مربعات خطا مینیمم شود) و از سوی دیگر منجر به جا به جایی توالی عوامل تولید نشود.

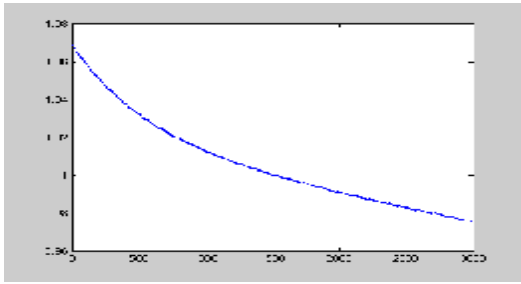
$$\begin{pmatrix} e\text{^}2 = (Ax-y)(Ax-y)' \\ Gradiente = 2A'(Ax-y) \\ = 2A'Ax - A'y \\ mm = A'Axo - A'y \\ xn = xo - 0.0009mm \end{pmatrix} \quad (۳)$$

بدین منظور با استفاده از روش گرادیان نزولی، با نرخ یادگیری ۰.۰۰۰۹ با نرم‌افزار مطلب برنامه مناسب نوشته و ضرایب تولید به شرح زیر اصلاح شد:

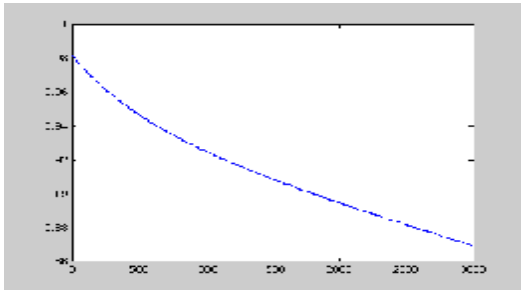
$$\begin{pmatrix} quality = 0.244m + 0.446e + 0.045d + 0.095i \\ + 0.046c + 0.122k \end{pmatrix} \quad (۴)$$

$$\begin{pmatrix} quantity = 0.258m + 0.455e + 0.049d + 0.066i \\ + 0.051c + 0.121k \end{pmatrix} \quad (۵)$$

این ضرایب جدید منجر به کاهش مجموع مربع‌های خطا شد:



شکل ۴: کاهش خطای کیفیت.



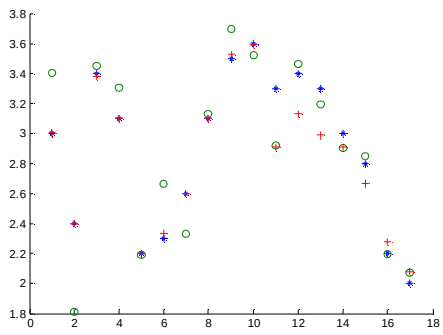
شکل ۵: کاهش خطای کمیت.

کاهش مجموع مربع‌های خطا تا زمان جا به جا نشدن توالی عوامل تولید ادامه یافت. زیرا در یک کار مشخص و نوع خاصی از تولید، توالی عملیات تولید نباید جا به جا شود.

با اینکه این روش منجر به کاهش مجموع مربع‌های خطا می‌شد، هنوز یک ترکیب خطی بین عوامل تولید و خروجی برقرار می‌کرد. تنظیم ضرایب توابع خطی تولید اولیه با داده‌ها، می‌توانست به گونه‌ای انجام شود که در صورت نیاز، رابطه‌ی غیر خطی نیز برای تنظیم بیشتر برقرار کند. بدین منظور با توابع اولیه، داده تولید کردیم. این داده‌ها به همراه داده‌های واقعی برای آموزش یک شبکه‌ی عصبی مورد استفاده قرار گرفت. تعداد ۱۰ عدد از داده‌های واقعی انتخاب شد. این داده‌ها ۵۰ بار تکرار شدند و با فرمول خبرگان نیز ۵۰۰ داده تولید شد. با ۱۰۰۰ داده به دست آمده مخلوط شده، برای آموزش شبکه منظور شد. شبکه عصبی feedforward با یک لایه‌ی میانی و ۸ نرون و یک نرون در لایه‌ی خارجی و تابع activation آن tansig و لایه‌ی خروجی purelin ساخته شد.

خطای حاصل از روابط به دست آمده با هر سه روش با هم مقایسه شد. مجموع مربع‌های خطای کیفیت ۰.۳۸ کاهش نسبت به توابع اولیه نشان داد که در مقایسه با روش گرادیان نزولی نیز کاهش داشت. خطای کمیت نیز ۰.۵۲ کاهش نسبت به توابع اولیه داشت.

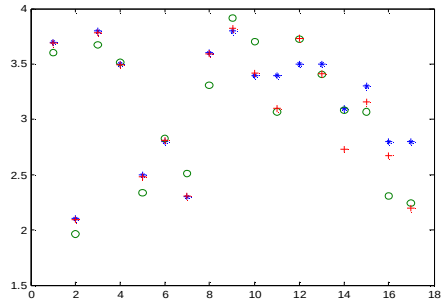
اشکال (۳) و (۴) داده‌های واقعی و خروجی شبکه عصبی و مقادیر به دست آمده از توابع اولیه را با هم مقایسه می‌کند. خروجی واقعی با ستاره، خروجی شبکه عصبی با به علاوه و توابع اولیه با دایره مشخص شده است.



شکل ۶: نمودار مقادیر واقعی، مدل اولیه و خروجی شبکه عصبی در رابطه با کمیت تولید.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷: نمودار مقادیر واقعی، مدل اولیه و خروجی شبکه عصبی در رابطه با کیفیت تولید.

با وجود آنکه استفاده از شبکه عصبی، خطا را کاهش می‌دهد و از آن جا که شکل معادلات تولید را در اختیار مدیر قرار نمی‌دهد، در شرایطی که مدیر مایل است توابع را مشاهده کند، دو روش دیگر پیشنهاد می‌شود. به کارگیری و استفاده ازشبکه عصبی نسبت به توابع خطی دشوارتر است، ولی مزیت دیگری هم دارد. وقتی اهمیت نظر خبرگان بیشتر باشد، تعداد داده‌ای که با فرمول اولیه تولید می‌شود را افزایش می‌دهیم. بنابراین شبکه بیشتر تابع نظر خبرگان خواهد شد. در صورتی که داده‌های فراوان و معتبر داشته باشیم، می‌توان با داده‌های آماری بیشتر شبکه را ساخت.

نتیجه‌گیری

در این مقاله روشی برای تشکیل توابع تولید دانش ارائه شد. برای این منظور ابتدا معیارهای مطلوبیت محصول و سپس عوامل تولید شناسایی می‌شوند. با استفاده از مدل‌های تولید دانش در ادبیات موضوع و مطالعه و بررسی کاردانشی مشخص، می‌توان آنها را به دست آورد.

برای تعیین میزان اهمیت هر عامل می‌توان از روش‌های وزن‌دهی مانند روش تحلیل سلسله مراتبی که در این مقاله مورد استفاده قرار گرفته است استفاده کرد.

توابع تولید را می‌توان به طور ترکیب خطی از عوامل تولید تشکیل داد. ضرایب این فرمول که توسط نظر خبرگان به دست آمده است، می‌تواند با داده‌های آماری تنظیم شود. برای بهینه‌سازی ضرایب می‌توان با استفاده از داده‌های آماری واقعی و تشکیل تابع خطا و مینیمم‌سازی آن با استفاده از روش گرادیان نزولی، ضرایب را بهبود بخشید. البته توالی و اولویت اهمیت عوامل تولید نباید در یک کار مشخص جا به جا شود. علاوه بر آن می‌توان شبکه عصبی طراحی کرد که با استفاده از داده‌های به دست آمده از توابع اولیه و داده‌های آماری آموزش دیده و رابطه‌ی بین عوامل تولید و خروجی را به دست دهد.

به دست آوردن ضرایب عوامل تولید با نظر خبرگان ساده بوده، ولی با توجه به اینکه بر اساس تجربیات پیشین خبرگان است، ممکن است با شرایط موجود تطبیق کمتری داشته باشد. استفاده از داده‌های آماری برای بهبود ضرایب بر اساس داده‌های جدید می‌تواند تا حدودی این مشکل را بر طرف کند. با این وجود هنوز رابطه‌ی بین ورودی و خروجی را به طور خطی تقریب می‌زند که ممکن است دقت قابل قبول نداشته باشد.

با استفاده از شبکه عصبی نخست تعداد داده‌ها را می‌توان بر اساس اهمیت نظر خبرگان و یا داده‌های واقعی تنظیم کرد و دوم به طور الزامی یک رابطه‌ی خطی بین ورودی و خروجی در نظر نمی‌گیرد. البته به کارگیری آن نسبت به توابع خطی دشوارتر است و چون شکل تابع مشخص نمی‌شود، اولویت‌های منابع و تحلیل حساسیت خروجی نسبت به تنظیم منابع به راحتی به دست نمی‌آید.

در این تحقیق، توابع تولید برای نوع خاصی از تولیدات دانشی توسعه داده شد. در اکثر کارهای دانشی انواع مختلف تولید در هر کار مشاهده می‌شود. تشکیل توابعی که بتواند این کارهای مرکب از انواع مختلف تولید را تبیین کند، می‌تواند برای تحقیقات بعدی مد نظر قرار گیرد.

مراجع

1- Afrazeh, A., Bartsch H. and Hinterhuber, H.(2003), "Human aspects in production management." *European Series in Industrial Management – Esim, Company,* Aachen, Germany.

2- Drucker; Peter F., (1959), *The landmarks of tomorrow,* Harper & Row, New York, NY.

3- Drucker; Peter F.,(1999)," Knowledge worker productivity." *California Management Review*,Vol. 41, No.2, PP.79-94.

4- Nickols, Fred,(2000),"What is in the world of work and working: some implication of the shift to knowledge

www.SID.ir

Archive of SID

work." Butterworth-Heinmann Yearbook of KM, PP.1-7.

5- Davenport T.H and Prusak, L., (2000*),* "Working knowledge: how organizations manage what they know." Harvard Business School Press, Boston.

6- Horvath, D.,(2002), "Knowledge worker definition." CRM Technical Dictionary by Thech Target. Drucker; Peter F., (1959), *The landmarks of tomorrow,* Harper & Row, New York, NY.

7- Stam, Christiaan D.,(2005), "Intellectual productivity: measuring and improving productivity in the intangible economy." *Learning and Intellectual Capital*, Vol. 2, No. 2, PP.128-146.

8- Hashemian,N . and Afrazeh, A. (2006), "Project knowledge management." *WSEAS Transactions on Information Science and Application,* Vol 3, No.3, PP.644-650.

9- Coates, J, (1998), "Three models for white collar productivity improvement." *Industrial Management*, Vol.28, No.2, PP. 7-14.

10- Hashemian N. and Menhaj, M. B. (2007)," What is knowledge?" *Rahyaft* 40, pp.17-34.

11- Berawi, M.A., (2005), "Application of knowledge management in production management ." *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, Vol. 15, No.3, PP. 249–257.

12- Jasbi, A.(1998), "Principals and fundamentals of management." 12th. Ed. *Scientific publication center,* Tehran.

13- Hashemian N. and Afrazeh A. (2007*)"* The knowledge creation process.*" The International Journal of Knowledge, Culture and Change Management*, Vol.6. PP.3-11.

14- Solso, Robert, (1995), *Cognitive psychology*, Allyn & Bacon.

15- Takeuchi, Hirotak and Ikujiro Nonaka, (2004), *Hitotsubashi in knowledge creation*, John Wiley & Sons, Asia Pte Ltd.

16- Ramírez,Yuri W. and A. Nembhard, D. (2004), " Measuring knowledge worker productivity: A taxonomy." *Journal of Intellectual Capital*, Vol.5, No.4, PP.602-628.

17- Hashemian N. and Afrazeh A.*(2006),"* Using information for classification of knowledge works.*" proc 2th IEEE , ICCTA,* Syria, PP.1241-1242.

18- Ghodsi poor, H.(2000), 1th Ed. *Analytical network processing*, Amirkabir university publications, Tehran.

www.SID.ir