

# ارزیابی دانش و توانایی کارکنان دانشی در سازمان‌های دانش‌بنیان با استفاده از مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون

سجاد گل محمدی  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران  
s.golmohammadi@aut.ac.ir

محمد علیمرادی\*  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران  
alimoradi.mohammad.68@gmail.com

عباس افزاه  
دانشیار دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران  
afrazehh@aut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۷/۰۹

تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۵/۰۲/۲۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۳/۰۶

## چکیده

باتوجه به بکارگیری مدیریت دانش در سازمان‌های مختلف خصوصاً سازمان‌های دانش‌بنیان، اندازه‌گیری دانش جهت ارزیابی امری ضروری به‌نظر می‌رسد. از طرف دیگر ارزیابی مهارت، توانایی و دانش کارکنان دانشی شاغل در سازمان‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان همواره به‌عنوان عملی چالش برانگیز و مهم محسوب شده است. لذا در این پژوهش جهت اندازه‌گیری توانایی، مهارت، دانش و شایستگی کارکنان دانشی ابتدا مدل‌های مختلف اندازه‌گیری دانش با توجه به هدف پژوهش مورد مقایسه واقع شده است، سپس مدل برگزیده که مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون (توسعه‌یافته مدل ارزش‌گذاری اطلاعات شانون است که این مدل ارزش‌گذاری، در علم مخابرات کاربرد وسیعی دارد) است در یک مطالعه موردی بکار گرفته می‌شود که این مدل به‌عنوان یک ابزار برای تحلیل وضعیت دانشی کارکنان دانشی و پیش‌بینی آینده کاری و سازمان‌های در برگیرنده آن‌ها مورد استفاده خواهد بود. با استفاده از این مدل، از یک طرف میزان توانایی بالقوه و درجه رقابت‌پذیری هر دانش‌ورز در مقایسه با سایر کارکنان دانشی مشخص گردیده و از طرف دیگر شایستگی گروهی کارکنان دانشی نیز مورد بررسی واقع می‌شود. مدل برگزیده در این پژوهش در یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان کشور بکار گرفته شده و نتایج نیز ارائه گردیده است. نتایج این مطالعه موردی پس از ارائه به شرکت مربوطه مورد استقبال مدیران واقع شد بطوریکه از آن به‌عنوان یک ابزار ارزیابی دانشی مناسب در تحلیل کارکنان دانشی یاد گردید. بکارگیری این مدل برگزیده به مدیران سازمان‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان کمک می‌نماید که با بینش مناسب نسبت به آینده خود و شرایط کارکنان دانشی، به تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری بپردازند.

## واژگان کلیدی

مدیریت دانش؛ اندازه‌گیری دانش؛ کارکنان دانشی؛ سازمان‌های دانش‌بنیان.

اندازه‌گیری، از جمله مسائلی در مدیریت دانش است که به نسبت بخش‌های دیگر آن کمتر توسعه‌یافته و در عین حال تلاش‌های بسیار جدی بر روی آن انجام شده است. علت این کمتر توسعه‌یافتگی را می‌توان در آن دانست که اندازه‌گیری چیزی که دیده و یا احساس نمی‌شود بسیار دشوار است. اما بدون تردید توسعه حوزه‌های دیگر مدیریت دانش منوط به توسعه اندازه‌گیری خواهد بود، چراکه مدیران باید بتوانند ارزش حضور استراتژی‌ها و متدولوژی‌های مدیریت دانش را در سازمان خود نمایان کنند و در غیر اینصورت نخواهند توانست بهبودهای حاصل شده را با مدیریت دانش مرتبط سازند [۵]. دلیل اساسی اندازه‌گیری دانش<sup>۱</sup>، اجازه دادن به بررسی تئوری‌های کسب دانش یا استفاده از دانش می‌باشد و تا زمانیکه به معنای واقعی اندازه‌گیری صورت نگیرد، تئوری‌های حوزه دانش

## ۱- مقدمه

بدون تردید رویکرد سیستماتیک به مدیریت دانش احتیاج به روشی برای ارزیابی دارد. اساساً مدیریت دانش را پیاده‌سازی می‌نمایند تا نتیجه مطلوب گرفته شود و مطلوبیت خود شاخصی قابل اندازه‌گیری است، چراکه اگر غیر از این باشد، نمی‌توان رسیدن به مطلوبیت را اثبات نمود. بسیاری از شرکت‌های بزرگ در سال‌های اخیر، سرمایه‌گذاری بسیار زیادی در زمینه مدیریت دانش انجام داده‌اند و به تبع آن، این شرکت‌ها خواستار انعکاس نتایج در عملکرد و سرمایه‌های ملموس خود هستند [۴]. هدف مدیریت و ارتقاء دانش یک سازمان، در نهایت بیشینه کردن سودآوری و افزایش اثربخشی در سازمان است. این به معنای نیاز به اندازه‌گیری سرمایه اولیه و سپس سرمایه بازگشتی ناشی از طرح‌های مدیریت دانش است. اما اندازه‌گیری منافع و سودهای مدیریت دانش بسیار دشوار است.

1. Knowledge Measurement

\* نویسنده مسئول

می‌تواند برای سازمان، برای یک واحد سازمان، یک پروژه خاص و حتی یک فرآیند طی شود و مهم‌ترین ابزار این امر، امکان اندازه‌گیری مدیریت دانش در سازمان است. البته مشکل جایی ایجاد می‌گردد که دانش یکی از عوامل تولیدکننده ارزش و سود است و نمی‌توان سهم آن را به صورت خیلی شفاف در میان عوامل دیگر مشخص نمود [۱۱].

بخش مهمی از سازمان‌های دانش‌بنیان، نیروهای انسانی دانشی آن‌ها یا همان کارکنان دانشی<sup>۱</sup> هستند که به گفته داونپورت معمولاً بطور متوسط یک سوم تا یک چهارم نیروهای کاری هر سازمانی محسوب شده و هزینه برترین نیروها نیز به‌شمار می‌روند [۱۲]. کارکنان دانشی کارکنان و کارگران عادی نبوده و معمولاً برای فعالیت‌های نوآورانه توسط شرکت‌ها بکار گرفته می‌شوند. دانش‌ورز عضوی از سازمان است که از دانش جهت بهره‌ورتر بودن استفاده می‌کند. این کارکنان از انواع دانش در انجام فعالیت‌های کاری خود استفاده می‌کنند. هرکسی که بتواند از هر شکل دانش ثبت شده استفاده نماید، به‌عنوان یک دانش‌ورز شناخته می‌شود. یک دانش‌ورز کسی است که برای برای معیشت خود به امور مربوط به توسعه یا استفاده از دانش بپردازد [۱۳]. به‌عنوان مثال یک دانش‌ورز ممکن است فردی باشد که به ایفای وظیفه در بخش طراحی، جستجو کردن، تحلیل کردن، سازماندهی کردن، ذخیره کردن، برنامه‌ریزی، بازاریابی و مانند آن می‌پردازد [۱۴]. یک دانش‌ورز فردی است که در سازمان، در طول روز از ذهن خود در جهت انجام وظایف استفاده می‌نماید [۱۵]. کارکنان دانشی از هوش خود در جهت تبدیل ایده‌ها به محصول، خدمات یا فرایندها استفاده می‌کنند [۱۶]. یک دانش‌ورز دانش تولید می‌کند، می‌داند که چطور از آن بهره‌بردار و آن را در یک سازمان تسهیم نماید و سپس از آن زمانی که دوباره نیاز شد استفاده کند و او معمولاً در قالب یک ضرب‌العجل مشخص به کار پرداخته و انجام وظیفه می‌نماید. در واقع یک دانش‌ورز یک حل‌کننده مسأله می‌باشد. او فردی است که معمولاً از ذهن خود بیشتر از توان فیزیکی‌اش در انجام فعالیت‌ها استفاده می‌نماید. در نهایت می‌توان گفت که دانش‌ورز از دانش و اطلاعات جهت افزودن به دانش و اطلاعات عمیق‌تر بهره می‌برد [۱۴]. نکته حائز اهمیت در این بخش اینست که با توجه به انجام برنامه‌های مدیریت دانش در سازمان، بصورت کاملاً برنامه‌ریزی شده نیاز است که دانش این نیروها نیز جهت بررسی موفقیت پروژه‌ها و برنامه‌های مدیریت دانش و سایر برنامه‌های مرتبط با این نیروها، ارزیابی و پایش گردد، هرچند که اندازه‌گیری عواید مدیریت دانش و بحث در مورد گونه‌شناسی فعالیت‌های دانشی در سطح افراد و سازمان کار دشوار است [۱۷]. لذا در این پژوهش سعی شده است که با توجه به اهمیت موضوع اندازه‌گیری دانش، مفاهیم کاربردی در حوزه اندازه‌گیری دانش در سازمان‌های دانش‌بنیان مورد توجه و تشریح واقع شود.

تنها در حد حدس و گمان خواهند ماند [۶]. توسعه مبانی اندازه‌گیری مدیریت دانش در سال‌های اخیر انجام شده است و در برخی از سازمان‌ها بکار بسته شده است، اما مطالعات بهبودی در جهت طراحی روش‌های جهانی لازم است [۷].

پیش از هر چیز نیاز است که ابتدا آشنایی اولیه با مفهوم دانش پیدا کرده و تمایز آن با سرمایه فکری را مورد بررسی قرار داده و سپس روش‌های مرسوم در اندازه‌گیری دانش معرفی گردد. هدف از این توضیحات مشخص شدن تمایز میان دانش فردی مورد هدف در پژوهش حاضر با سرمایه فکری است که بواسطه این تمایز، دلیل انتخاب روش‌های اندازه‌گیری مطرح شده به نحوی تشریح می‌گردد.

دامنه تعاریف ارائه شده درباره دانش، از کاربردی تا مفهومی و فلسفی و از نظر هدف، از محدود تا گسترده را شامل می‌شود. یکی از مهم‌ترین رایج‌ترین تعاریف مربوط به دانش به شرح ذیل است [۱]:

- دانش، استدلال درباره اطلاعات و داده‌ها برای دسترسی به کارایی، حل مسائل، تصمیم‌گیری، یادگیری و آموزش است (بک‌من).

جان کالبریث در سال ۱۹۶۹، برای اولین بار از مفهوم سرمایه فکری استفاده کرد. اما کاربرد جدید آن به اوایل دهه ۱۹۹۰ بر می‌گردد؛ از این رو، تاکنون تعریفی که مورد پذیرش همگان باشد ارائه نشده است [۸]. اما در یک تعریف جامع، استوارت (۱۹۹۷)، واردن (۲۰۰۳)، وال و همکاران (۲۰۰۴)، روس و همکاران (۲۰۰۵) و تایلز و همکاران (۲۰۰۷)، سرمایه فکری را به سه بعد تقسیم می‌کنند [۲]: (۱) سرمایه انسانی شامل دانش، مهارت‌ها و تجربیات حرفه‌ای، تخصص، سطح آموزش و خلاقیت کارکنان؛ (۲) سرمایه ساختاری شامل سرمایه نوآوری، پایگاه داده‌ها، سیستم‌های نرم‌افزاری، شبکه توزیع، چارت سازمانی، فرهنگ مشترک، استراتژی‌ها و سیاست‌ها؛ (۳) سرمایه رابطه‌ای یا مشتری شامل شبکه‌های بازاریابی، ارتباطات و وفاداری مشتری، شبکه‌های دولتی و صنعتی و رابطه‌ها یا شرکا. با توجه به توضیحات فوق و بررسی ادبیات موجود در زمینه سرمایه فکری، بسیاری از محققان سرمایه فکری را چیزی فراتر از دانش می‌دانند (به‌عنوان مثال: بروکینگ، ۱۹۹۶؛ ادوینسن و سولیوان، ۱۹۹۶؛ روس، دراگونی و ادوینسن، ۱۹۹۷) [۹]. لذا به تبع این تفاوت، اندازه‌گیری آن‌ها نیز متفاوت خواهد بود. لذا در این پژوهش سعی شده است که روش‌ها و مدل‌های مرسوم مورد تحلیل و بررسی واقع شوند که حتماً در حوزه دانش و مدیریت دانش بکار گرفته شده باشند.

کیفیت مدیریت دانش پیاده شده در سازمان به این مسأله بستگی دارد که دقیقاً مشخص شود که چه اقدامی در کجا بایستی انجام شود که بیشترین رشد را در فرآیند ایجاد و توسعه دانش مدیریت دانش و بیشترین تأثیر مثبت را در سازمان به وجود آورد و مهم‌ترین ابزار این امر، امکان اندازه‌گیری دانش و فرآیندهای مدیریت دانش در سازمان است [۱۰].

بهترین و منطقی‌ترین راه اندازه‌گیری اثر مدیریت دانش، پیوند دادن سیستم اندازه‌گیری آن با سیستم‌های اندازه‌گیری سازمان است. این امر

1. Knowledge-Workers

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در مدل‌های مختلف رایج در اندازه‌گیری دانش، بطور کلی سه رویکرد را در انواع روش‌های اندازه‌گیری دانش می‌توان برشمرد [۳]:

- رویکرد اول: اندازه‌گیری دانش در محصول و فرآیند
- رویکرد دوم: اندازه‌گیری ارزش دانش درون سازمانی
- رویکرد سوم: مبتنی بر اندازه‌گیری جایگاه سازمان از نظر فرآیندهای مدیریت دانش.

از طرف دیگر با توجه به ادبیات موجود در زمینه مقایسه مدل‌های اندازه‌گیری دانش [۳]، شاخص‌های مقایسه روش‌های اندازه‌گیری در پژوهش حاضر به شرح ذیل می‌باشد:

- پوشش سه حوزه مدیریت دانش (انسان، ساختار و تکنولوژی)، امکان نظارت، اقتضایی بودن، قابلیت پیش‌بینی و سناریوسازی، تحلیل هزینه، مبتنی بودن بر مدل، پیشنهادسازی برای بهبود و نشان دادن نقاط ضعف و قوت، قابلیت عمومی شدن.

نهایتاً با توجه به نیاز این پژوهش و نیز با توجه به نتایج پژوهشی که توسط خدیور و همکاران در سال ۱۳۸۶ انجام شده بود [۳] و در آن مدل‌های مختلف مورد ارائه از حیث شاخص‌های ذکر شده مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته بودند، مدل توانایی انسانی شانون جهت اندازه‌گیری دانش کارکنان دانشی سازمان انتخاب گردید. علت انتخاب مدل شانون به‌عنوان مدل برگزیده در این پژوهش اینست که این مدل تنها مدلیست که قابلیت اندازه‌گیری دو رویکرد دانش محصول و دانش درون سازمانی را داشته و می‌تواند از این حیث مدلی جامع محسوب گردد. از سوی دیگر با توجه به شاخص‌های مورد بررسی و نیاز این پژوهش به مدلی که توانایی خوبی در پیش‌بینی فضای آتی سازمان داشته (جهت دستیابی سازمان به دانشی در مورد خود و آینده خود) و از نظر هزینه (چرا که معمولاً پارامتر هزینه در تصمیم‌گیری مدیران سازمان‌ها نقش اساسی داشته و این مدل به این موضوع اهمیت لازم را داده است) مبحث دانش را مورد ارزیابی قرار دهد، تنها دو مدل شانون و مدل تریسی-گامباردلا دارای این ویژگی‌ها بوده‌اند، اما مدل شانون مزیت دیگری دارد که نهایتاً سبب برتری همه جانبه آن نسبت به سایر مدل‌های مورد بررسی می‌گردد و آن قابلیت این مدل در ارزیابی دانش هر انسان شاغل در سازمان است. در واقع به واسطه مفهومی که در رابطه با این مدل بکار گرفته شده است می‌توان با انجام محاسباتی منطقی دانش هر دانش‌ور را با پیش‌فرض هزینه اندازه گرفته و کارکنان دانشی در ابعاد مختلفی با یکدیگر مقایسه نمود.

### ۳- روش تمقیق

از آنجا که تحقیق انجام شده، در حوزه ارائه روشی کاربردی جهت اندازه‌گیری دانش است، لذا مطالعات توصیفی، مهم‌ترین روش تحقیق انجام شده در این پژوهش است. از طرفی با توجه به بررسی مدل منتخب

ساختار پژوهش بدین صورت است که در ادامه ابتدا به مرور ادبیات حاکم بر مدل‌های اندازه‌گیری دانش پرداخته شده، سپس با توجه به توضیحات، مدل منتخب با ذکر علت تشریح می‌گردد. پس از آن روش تحقیق و سپس مدل منتخب اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون تشریح شده و سپس در قالب یک مطالعه موردی مورد تحلیل واقع می‌شود و در انتها نیز نتیجه‌گیری پژوهش به همراه پیشنهادهایی کاربردی ارائه می‌شود.

### ۲- مرور ادبیات حاکم بر مقایسه مدل‌های اندازه‌گیری دانش

طی مرور ادبیات حاکم در موضوع اندازه‌گیری دانش، پژوهش‌های مختلفی که به اندازه‌گیری دانش فردی و سازمانی پرداخته باشد مشاهده می‌گردد. البته در پژوهش‌ها، کمتر به بعد اندازه‌گیری دانش در سطح فردی توجه می‌شود [۱۸]. بطور مثال دلن<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۲۰۱۳ طی مقاله‌ای به بررسی و اندازه‌گیری اثر پروژه‌های مدیریت دانش در عملکرد سازمانی می‌پردازد [۱۹]. یا در پژوهشی دیگر چن<sup>۲</sup> و همکاران به محاسبه عملکرد مدیریت دانش در سازمان می‌پردازند [۲۰]. این درحالیست که لازم است در پروژه مدیریت دانش در سازمان، هر دو بعد فردی و سازمانی را مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرد [۱۷]. در این میان پژوهش‌های محدودی، بعد فردی را در ارزیابی‌های خود مدنظر قرار می‌دهند. از جمله هوآنگ<sup>۳</sup> که طی پژوهشی در سال ۲۰۱۴ به اندازه‌گیری دانش در سطح فردی و سازمانی با استفاده از آنالیز چند سطحی در کتابخانه‌های دانشگاهی می‌پردازد [۱۷]. البته با بررسی‌های انجام شده در طی این پژوهش، با جستجو در میان تحقیقات در حوزه اندازه‌گیری دانش و مهارت کارکنان دانشی، متأسفانه به نتایج درخوری دست یافته نشد. لذا طی بررسی در مدل‌های مختلف اندازه‌گیری، سعی شد تا مدلی که به این حوزه توجه لازم و کافی را داشته باشد، انتخاب گردد. در این میان خدیور و همکاران نیز در سال ۱۳۸۶ به بررسی مدل‌های مختلف اندازه‌گیری دانش و مقایسه آن‌ها از وجوه مختلف پرداخته‌اند [۳].

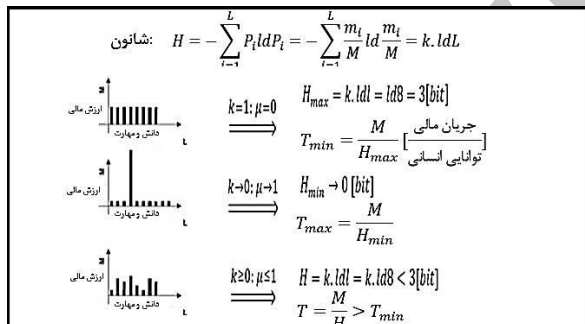
در این پژوهش جهت انتخاب مدل مناسب به منظور اندازه‌گیری دانش در مورد کارکنان دانشی در سازمان‌های دانش‌بنیان، مدل‌های پرکاربرد و رایجی از جمله مدل‌های بالندگی مدیریت دانش، KP3، نقشه دانش، KMPI، کارل-اریک سیویی، لیبوویتس و رایت، جورج هارمون، مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون، کارت امتیازی متوازن، ارزش افزوده اقتصادی، تریسی و گامباردلا و نهایتاً روش US-Navy مورد تحلیل و ارزیابی قرار گرفته است<sup>۴</sup>. در ادامه مرور ادبیات انجام شده به‌طور کامل در زمینه نحوه مقایسه مدل‌های مختلف با یکدیگر تشریح شده است.

1. Delen  
2. Chen  
3. Huang

۴- جهت مطالعه هرچه بیشتر در مورد مدل‌های ذکر شده به مرجع [۱] رجوع شود.

[۲۲] که به زبان آلمانی منتشر شده است، مورد بررسی و تحلیل واقع شده است. در این مدل ارزش اندازه‌گیری شده برای دانش بر مبنای ریاضیات ارائه شده است. این ارزش اندازه‌گیری شده در واقع پتانسیل آنالیز اقتصادی را توسعه داده و مشخصات اقتصادی را در قالب عبارات ریاضی تعریف می‌نماید. نیاز است که ارزش توانمندی‌ها و مهارت‌های افراد شاغل در یک شرکت یا سازمان دانسته شود. این مقدار توان بالقوه انسانی (توانایی انسانی)  $H$  نامیده می‌شود [۲۳].

در این مدل که در ادامه در قالب شکل ۱ ارائه شده است، نحوه اندازه‌گیری دانش و مهارت‌های کارکنان دانشی شرح داده خواهد شد. اما پیش از هر چیزی باید در مورد یک توزیع خاص به نام توزیع  $Q$ - این توضیح داده شود که مهارت‌ها و توانایی‌های مورد نیاز دانش‌ورز در قالب حقوق و دستمزد توسط این توزیع نشان داده می‌شود. این توزیع امر نویسی محسوب نمی‌شود بلکه نظام پرداخت حقوق شرکت به هر دانش‌ورز را در قالب خود نمایش می‌دهد و این توزیع در حقیقت در سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف به اشکال مختلف وجود داشته و مورد محاسبه واقع می‌گردد و برای هر کارمند یک توزیع  $Q$ - خواهیم داشت. همانطور که در شکل ۱ مشخص شده است گرفت از توزیعی به نام  $Q$  برای نمایش توان بالقوه انسانی استفاده می‌کند که بواسطه مدل شانون قابل توجیه است بطوریکه که از پارامتر  $L$  به عنوان تعداد مهارت‌های هر فرد یا طول محور ذکر شده،  $k$  نیز به عنوان ضریب همواری و سطح همواری بین ارزش توانایی‌ها و  $m$  به عنوان ارزش پولی هر مهارت ( $M$  مجموع ارزش‌های پولی توانایی‌های دانش‌ورز) استفاده شده است.



شکل ۱- مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون (برگرفته از مرجع [۲۳])

مقدار  $\mu$  که از طریق فرمول شانون برای هر توزیع  $Q$  قابل محاسبه خواهد بود. حال باید گفته شود که این مشخصه چه اطلاعاتی در اختیار قرار می‌دهد. همانطور که در شکل ۱ مشخص شده است زمانیکه فرد ترجیح خاصی نسبت به توانایی‌ها و مهارت‌هایش نداشته باشد، فرمول شانون پایین‌ترین مقدار برای مشخصه  $\mu$  را محاسبه خواهد نمود، این توضیح بدین معنی است که این مشخصه برابر صفر خواهد بود. به عبارت دیگر فردی که می‌تواند هر کاری را به شکل کار دیگر انجام دهد، یک متخصص محسوب نمی‌شود و دارای توانایی، مهارت و دانش خاصی نسبت به دیگران برای ارزیابی نخواهد بود. اما زمانیکه فرد دارای مهارتی خاص و

در پژوهش در یکی از شرکت‌های دانش‌محور ایرانی، از حیث هدف یک تحقیق کاربردی محسوب می‌گردد.

در این پژوهش با مطالعات در حوزه اندازه‌گیری دانش و توانایی و سایر مفاهیم مرتبط، روشی مورد انتخاب و بررسی قرار گردیده که در آن بتوان هرچه دقیق‌تر و ساده‌تر به تحلیل شرایط کارکنان دانشی سازمان دست یافت. که برای رسیدن به این هدف از منابع ذیل استفاده شده است:

- مطالعه مدل‌های مختلف اندازه‌گیری دانش خصوصاً مدل شانون به عنوان مدل منتخب
- مراجعه به پایگاه‌های اطلاع‌رسانی
- مرور مقالات مجلات و کنفرانس‌ها
- جمع‌آوری داده‌ها از شرکت مورد بررسی در بخش مطالعه موردی و انجام مصاحبه در آن شرکت.

در بخش مطالعه موردی ۱۰ دانش‌ورز از یک شرکت دانش‌محور در قالب دو واحد مهندسی-۵ نفر- و واحد طراحی-۵ نفر- انتخاب گردیده‌اند. در مورد علت انتخاب تعداد ۵ نفر می‌بایست گفت که یکی از این دو واحد حداکثر تعداد کارکنانش ۵ نفر بوده است که سبب تحمیل انتخاب ۵ نفر برای واحد دیگر گردید که بتوان به‌طور مناسب و عادلانه مقایسه را بین دو واحد نیز انجام داد. کارکنان دانشی مورد بررسی با استفاده از مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون که مدل منتخب در این پژوهش است، مورد ارزیابی و تحلیل قرار می‌گیرند.

#### ۴- مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون

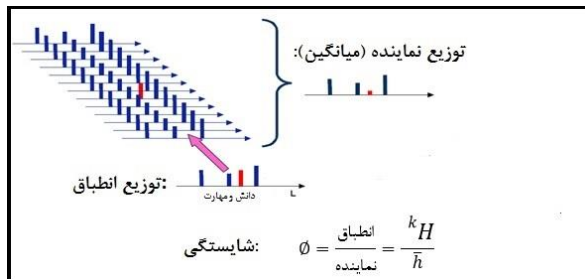
یکی از روش‌های کمی برای سنجش میزان ارزش اطلاعات و دانش تبادل شده بین افراد و پتانسیل (کارایی) انسان، بر مبنای رابطه (۱) که توسط شانون و همکار وی ارائه شده است [۲۱].

$$I = H = - \sum_{i=1}^N p_i \log p_i \quad (1)$$

در این فرمول سعی شده است که به نوعی، بین ارزش اطلاعات (دانش) با دارنده آن یعنی انسان، ارتباط برقرار کرد. در این فرمول احتمال وقوع  $i$  رخداد از  $N$  واقعه با  $P_i$  مشخص می‌شود. اگر ارزش اطلاعات  $P_i$  خیلی کوچک باشد، لگاریتم آن زیاد می‌گردد. وقایعی که بسیار محتمل بوده و زیاد اتفاق می‌افتد، اطلاعات با ارزشی ایجاد نمی‌کنند، بجای در نظر گرفتن احتمال  $P_i$  لگاریتم باینری آن یعنی  $\log P_i$  استفاده می‌شود. در سال ۲۰۰۱ گرفت<sup>۱</sup> برای برقرار ارتباط بین کارایی دانش انسان با میزان دریافتی (هزینه‌ای) که سازمان در ارتباط با استفاده از آن قابلیت برای آن فرد هزینه می‌کند، را ایجاد و روابط ریاضی مربوطه را معرفی نمود و مدل شانون را توسعه داده و مدلی به نام مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی را ارائه نمود [۱]. این مدل با جزئیات کامل در کتاب Das Humanpotenzial

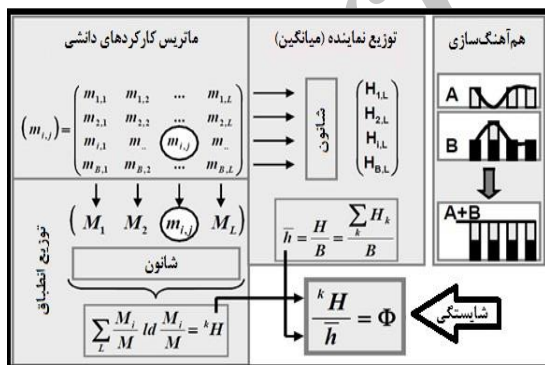
1. Krefit

واحد/ شرکت دیگر در چه وضعیتی قرار دارد. هرچه این مقدار بیشتر باشد، توانمندی یا شایستگی دانشی و مهارتی آن گروه بیشتر خواهد بود. همانطور که در شکل ۲ بخوبی مشخص شده است برای اندازه‌گیری مقدار شایستگی ابتدا می‌بایست دو توزیع نماینده<sup>۲</sup> و انطباق<sup>۳</sup> را بدست آوریم که برای حصول توزیع نماینده کفایت توزیع میانگین را بدست آورده و در مورد توزیع دیگر نیز می‌بایست در مورد هر مهارت، دانش یا توانایی بزرگترین مقدار آن را انتخاب نمود [۲۴]. مقصود از توزیع نماینده، توزیعی است که مربوط به میانگین توزیع دانشی و مهارتی کارکنان دانشی است، به عبارت دیگر برای بدست آوردن این نوع توزیع لازم است در مورد هر دانش، از کلیه افراد در آن حوزه دانشی و مهارتی خاص میانگین گرفته شود. از طرف دیگر توزیع انطباق براساس بیشترین مقدار در مورد هر دانش و مهارت مورد محاسبه واقع می‌شود. یعنی در هر دانش خاص، مقداری توزیع انطباق را تشکیل می‌دهد که حداکثر مقدار ممکن باشد. البته در شکل ۳ بخوبی نحوه محاسبه این دو نوع توزیع تشریح شده است.



شکل ۲- نحوه دستیابی به توزیع نماینده و انطباق (برگرفته از مرجع [۲۳])

پس از حاصل شدن توابع توزیع مربوطه، نوبت به محاسبه مقدار شایستگی واحد/ سازمان می‌رسد که برای محاسبه آن کفایت طبق دستورالعمل تصویری اشاره شده در شکل ۳ عمل شود [۲۵].



شکل ۳- چگونگی دستیابی به شایستگی گروهی کارکنان دانشی (برگرفته از مرجع [۲۵])

\*اندیس  $i$  بیانگر دانش‌ورز نام، اندیس  $j$  بیانگر مهارت نام.

مشخص در مقایسه با سایر مهارت‌ها و دانش‌های خود باشد، دارای مشخصه  $\mu$  بیشتری بوده که حداکثر مقدار آن ۱ خواهد بود. از این امر اینگونه نتیجه گرفته می‌شود که او همچون یک قهرمان با رتبه عالی است: او متوجه خواهد شد که این امر سخت و دشوار است که فرد بخواهد در سایر عملکردها عالی‌رتبه باشد و در عین حال این عملکرد بالای خود را نیز حفظ نماید [۲۴].

حال به توضیح در مورد توانایی انسانی (H) که از طریق توزیع Q- قابل استخراج است، پرداخته می‌شود. در مورد فرد اول در شکل ۱ مقدار H بیشترین مقدار ممکن است. این امر اینگونه تفسیر می‌شود: اگر یک فرد توانایی‌ها و دانش‌های ارزیابی شده یکسانی داشته باشد، توسعه آن فرد یا پتانسیل انسانی آن فرد بیشتر خواهد بود. بدین معنی که مهارت‌ها و توانایی‌های چنین فردی که بیشترین پتانسیل برای توسعه را دارد هنوز خاص نشده است. در مورد فرد دوم (با مشخصه  $\mu$  زیاد) پتانسیل انسانی کم است، چنین فردی در حال حاضر خود را خاص نموده و باید هرکاری انجام دهد تا بتواند آن مهارت خاص خود را حفظ نماید. در واقع چنین فردی پتانسیل توسعه کمی دارد. در حالیکه معمولاً افراد نه به شکل اولی هستند و نه به شکل دومی بلکه یک فرد عادی در قالب توزیع سوم می‌باشد [۲۴].

پارامتر دیگری به نام توزیع T (توزیع دما) را نیز می‌توان معرفی نمود که از تقسیم M به مقدار H بدست می‌آید. این توزیع بدین معناست که اگر یک شرکت موفقیت رقابتی (حجم معاملات) بزرگی از پتانسیل انسانی کم تولید نماید، ارزیابی مهارت‌ها و توانایی‌ها در توزیع کارکنان دانشی آن شرکت در حال افزایش است، یعنی پارامتر T دارای مقدار بالاییست و بالعکس. لذا یک پارامتر دمای اقتصادی بالا نشان از یک درجه بالا از رقابت‌پذیری دارد [۲۴]. در مورد افراد نیز زمانیکه مقدار توانایی انسانی ماکزیمم شود مقدار پارامتر دما حداقل می‌گردد. این نتیجه بدین معناست: اگر فرد ترجیح و اولویت‌بندی خاصی نداشته باشد، پیشرفت بالقوه فرد بالا بوده ولی توزیع دمای آن در نقطه یخ‌زدگی قرار خواهد داشت. یعنی فرد نمی‌تواند خود را برای بدست آوردن یک ارزش خاص بالا از مهارت‌هایش مدیریت نماید [۲۳]. در ادامه به بررسی پارامتر دیگری پرداخته می‌شود که در مدل، به عنوان شایستگی<sup>۱</sup> واحدهای سازمانی یا شرکت‌ها (کارکنان دانشی بصورت گروهی) نسبت به یکدیگر مطرح شده است که با علامت  $\Phi$  مشخص شده است. هر واحد/ شرکت با توجه به داشتن مهارت‌های خاص و تقویت آن‌ها می‌تواند شایستگی بیشتر برای رقابت و حضور در بازار داشته باشد لذا توجه به این عامل نقش بسیار کلیدی در تحلیل واحد/ شرکت در شرایط بازار رقابتی دارد. به عبارت دیگر این پارامتر نشان می‌دهد که میزان توانمندی یک گروه/ واحد/ شرکت نسبت به یک گروه/

۵- مطالعه موردی

مطالعه موردی این پژوهش روی هولدینگ پتونیا (به‌عنوان یک شرکت دارای تولیدات و محصولات دانش‌محور در زمینه ارتینگ و حفاظت کاندیک) انجام گرفته است. برای بررسی، ۱۰ دانش‌ورز از دو واحد مهندسی (۵ نفر) و طراحی (۵ نفر) انتخاب شده است. لازم به ذکر است که دانش و مهارت مؤثر در پرداخت حقوق، مربوط به پارامترهای مؤثر در حقوق ثابت ماهانه و به تبع آن روزانه می‌باشد، لذا اگر با توجه به تغییرات اعمال شده در پرداخت روزانه خواسته شود سایر پارامترهای مؤثر در حقوق مانند اضافه کار در نظر گرفته شود قطعاً اختلاف حقوق میان افراد بدلیل توانمندی‌های مختلف و ضرایب اهمیت مختلف تغییر محسوسی خواهد نمود.

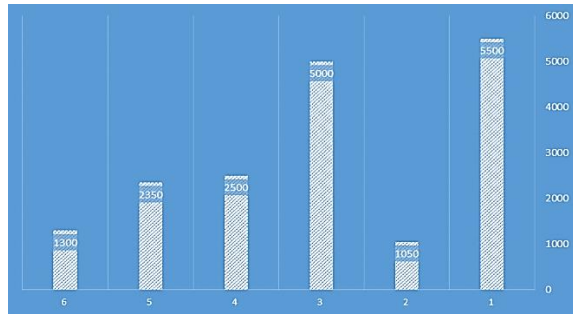
داده‌ها در این بخش شامل اطلاعات مربوط به پرداخت حقوق کارکنان دانشی (به تومان در روز) بوده است که در جدول ۱ ارائه شده است. مهارت‌های ذیل در پرداخت حقوق و محاسبه توزیع  $Q$  در نظر گرفته شده است: تحصیلات (براساس مدرک تحصیلی، دانشگاه محل تحصیل و معدل پرداخت حقوق اعمال شده است)، زبان خارجی، سابقه کاری (براساس تعداد سال سابقه کاری و مرتبط بودن یا نبودن آن پرداخت حقوق اعمال شده است)، دوره‌های آموزشی گذرانده‌شده، قدرت کار با نرم‌افزارهای مرتبط، لیاقت‌های فردی (شامل سابقه تدریس، مقاله، ترجمه کتاب، تألیف کتاب، عضویت در کمیته‌ها و ...).

با توجه به اطلاعات جدول ۱ و توضیحات مربوط به مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون، می‌توان توانایی انسانی و دانشی، درجه رقابت‌پذیری و شایستگی گروهی کارکنان دانشی در دو واحد مورد بررسی را ارزیابی، تحلیل و مقایسه نمود که این امر با توجه به اطلاعات ارائه شده در بخش توضیحات مدل، براحتی امکان‌پذیر خواهد بود. در ادامه جهت تشریح هرچه بهتر، توزیع  $Q$  دانش‌ورز شماره ۱ واحد در قالب شکل ۴ ارائه شده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط به کارکنان دانشی

M روزانه (تومان)	لیاقت‌های فردی	نرم‌افزارهای مرتبط	قدرت کار با مرتبط	دوره‌های آموزشی مرتبط	سابقه کاری	زبان خارجی	تحصیلات	مقادیر مربوطه به تومان در روز است
۲۴۱۱۵.۸	۱۳۰۰	۲۳۵۰	۲۳۰۰	۲۵۰۰	۵۰۰۰	۱۰۵۰	۵۵۰۰	۱
۲۵۶۷۵.۲	۱۳۵۰	۲۴۰۰	۲۷۰۰	۲۷۰۰	۵۷۰۰	۱۰۰۰	۵۳۰۰	۲
۲۵۰۹۶	۱۳۰۰	۲۳۵۰	۲۳۰۰	۳۱۰۰	۵۰۰۰	۱۱۰۰	۵۵۰۰	۳
۲۴۸۸۱.۲	۱۳۵۰	۲۵۰۰	۲۸۰۰	۲۸۰۰	۵۱۰۰	۹۵۰	۵۵۰۰	۴
۲۶۳۴۰.۲	۱۴۵۰	۲۶۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۵۸۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۵
۲۷۰۹۷.۶	۱۴۵۰	۲۶۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۵۸۰۰	۱۱۰۰	۵۵۰۰	انطباق
۲۰۱۹۱.۲	۱۵۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۰۰۰	۶۰۰۰	۱۳۰۰	۶۰۰۰	۶
۲۱۱۲۵.۴	۱۵۵۰	۳۳۰۰	۳۳۰۰	۲۹۰۰	۷۰۰۰	۱۲۰۰	۵۸۰۰	۷
۲۰۳۰۱.۸	۱۴۰۰	۳۵۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۵۵۰۰	۱۲۵۰	۵۸۰۰	۸

M روزانه (تومان)	لیاقت‌های فردی	نرم‌افزارهای مرتبط	قدرت کار با مرتبط	دوره‌های آموزشی مرتبط	سابقه کاری	زبان خارجی	تحصیلات	مقادیر مربوطه به تومان در روز است
۱۹۵۸۹.۴	۱۴۵۰	۳۴۰۰	۳۴۰۰	۳۰۰۰	۵۶۰۰	۱۰۰۰	۵۴۰۰	۹
۲۰۶۵۱.۴	۱۵۰۰	۳۷۰۰	۳۷۰۰	۲۹۰۰	۵۴۰۰	۱۰۵۰	۶۹۰۰	۱۰
۲۲۸۳۳	۱۵۵۰	۳۷۰۰	۳۷۰۰	۳۲۰۰	۷۰۰۰	۱۳۰۰	۶۹۰۰	انطباق



شکل ۴- توزیع  $Q$  مربوط به دانش‌ورز شماره ۱

نظر به توضیحات صورت گرفته در جدول ۲ کلیه نتایج مربوط به محاسبه پارامترهای  $H$  و  $T$  آمده است.

جدول ۲- مقادیر مربوط به محاسبه پارامترهای دانشی فردی و گروهی کارکنان دانشی

دانش‌ورز	[توانایی انسانی] H	[توانایی انسانی / جریان مالی] T
۱	۲.۰۴۷	۱۱۷۷۹.۲
۲	۲.۰۱۹	۱۲۷۱۶.۵
۳	۲.۰۵۵	۱۲۲۱۰.۴
۴	۲.۰۴۶	۱۲۱۶۲.۴
۵	۲.۰۳۹	۱۲۹۶۳.۱
انطباق گروه مهندسی	۲.۰۳۹	-
نماینده گروه مهندسی	۲.۰۴۰	-
۶	۲.۰۴۴	۸۳۹۹.۸۱
۷	۲.۳۶۳	۸۹۳۹.۱
۸	۲.۳۹۸	۸۴۶۶.۷۱
۹	۲.۳۷۹	۸۲۳۴
۱۰	۲.۳۷۰	۸۷۱۴
انطباق گروه طراحی	۲.۳۶۶	-
نماینده گروه طراحی	۲.۳۸۳	-

با توجه به نتایج ارائه شده در جدول ۲ می‌توان کارکنان دانشی هر واحد را مورد ارزیابی قرار داد. بطور مثال دانش‌ورز شماره ۶ دارای بیش‌ترین دانش و توانایی بوده و از طرف دیگر به دلیل مهارت‌های متنوعی که دارد نتوانسته است درجه رقابت‌پذیری بالایی را به خود اختصاص دهد. در صورتیکه دانش‌ورز شماره ۵ بدلیل توانمندی در دانش و مهارت‌های خاص‌تر و محدودتر نتوانسته است بیش‌ترین درجه رقابت‌پذیری را به خود اختصاص دهد، البته ناگفته نماند بدلیل محدودیت در دانش و مهارت، این دانش‌ورز از نظر توانایی انسانی جایگاه بسیار نامناسبی در

هرچه بیشتر کارکنان دانشی خود را فراهم نمایند. در واقع با بکارگیری این مدل و اتصال آن با سیستم حقوق و مزایای پرسنلی نیز می‌توان عوامل انگیزشی کارکنان را بیش از پیش برانگیخت و زمینه رشد شرکت و سازمان را ایجاد نمود.

#### ۷- مراجع

- ۱- افرازه، عباس؛ «مدیریت دانش (مفاهیم، مدل‌ها، اندازه‌گیری و پیاده‌سازی)»؛ انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ۱۳۸۴.
- ۲- قنبری، سیروس؛ اسکندری، اصغر؛ «بررسی رابطه بین رهبری دانش با مدیریت سرمایه فکری»، فصلنامه مدیریت دولتی، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۱، صفحه ۸۹-۱۱۲.
- ۳- خدیور، آمنه؛ شعبان‌الهی؛ نطافتی، نوید؛ «بررسی، طبقه‌بندی و مقایسه مدل‌های اندازه‌گیری دانش»، پنجمین کنفرانس ملی مهندسی صنایع، تهران، انجمن مهندسی صنایع ایران، دانشگاه علم و صنعت ایران، ۱۳۸۶.
- 4- B. Van den Hooff, J. Vijvers, and J. De Ridder, "Foundations and applications of a knowledge management scan," *European Management Journal*, vol. 21, pp. 237-246, 2003.
- 5- C. McInerney, "Hot topics: knowledge management—a practice still defining itself," *Bulletin of the American Society for Information Science and Technology*, vol. 28, pp. 14-15, 2002.
- 6- S. P. Borgatti and I. Carboni, "On measuring individual knowledge in organizations," *Organizational Research Methods*, vol. 10, pp. 449-462, 2007.
- 7- M. Lemon and P. S. Sahota, "Organizational culture as a knowledge repository for increased innovative capacity," *Technovation*, vol. 24, pp. 483-498, 2004.
- 8- K. M. Jørgensen, "Conceptualising intellectual capital as language game and power," *Journal of Intellectual Capital*, vol. 7, pp. 78-92, 2006.
- 9- D. Vera and M. Crossan, "Organizational learning and knowledge management: toward an integrative framework," 2003.
- 10- J. Liebowitz, *Knowledge management handbook*: CRC press, 1999.
- 11- M. H. Biosot, "knowledge assets," Oxford university press, pp. 10-13, 1998.
- 12- T. H. Davenport, "Improving knowledge worker performance," in *From Strategy to Execution*, ed: Springer, 2008, pp. 215-235.
- 13- Creotec. (2006). Knowledge, Creative & Passion, Website : [www.creotec.com/index.php](http://www.creotec.com/index.php).
- 14- G. Mohanta, V. Kannan, and K. Thooyamani, "Strategies For Improving Productivity Of Knowledge Workers-An Overview," *Strength Based Strategies*, pp. 77-84, 2006.
- 15- P. Glossary. Glossary of Terms, Website : [www.phredsolutions.com/glossary.html](http://www.phredsolutions.com/glossary.html).
- 16- W. Miller, "Fostering intellectual capital," *HR Focus*, vol. 75, pp. 9-10, 1998.
- 17- Y.-H. Huang, "Measuring Individual and Organizational Knowledge Activities in Academic Libraries with Multilevel Analysis," *The Journal of Academic Librarianship*, vol. 40, pp. 436-446, 2014.
- 18- N. Aharony, "Librarians' attitudes toward knowledge management," *College & Research Libraries*, vol. 72, pp. 111-126, 2011.
- 19- D. Delen, H. Zaim, C. Kuzey, and S. Zaim, "A comparative analysis of machine learning systems for measuring the impact of knowledge management practices," *Decision Support Systems*, vol. 54, pp. 1150-1160, 2013.
- 20- M.-Y. Chen, M.-J. Huang, and Y.-C. Cheng, "Measuring knowledge management performance using a competitive perspective: An empirical study," *Expert Systems with Applications*, vol. 36, pp. 8449-8459, 2009.

میان کارکنان دانشی مورد بررسی داشته است. با توجه به اطلاعات مطرح شده در قسمت مدل و نتایج حاصل می‌توان هر دانش‌ورز را بصورت منفرد و یا بصورت مقایسه‌ای مورد ارزیابی قرار داد.

اما نکته بسیار مهم در این بخش اینست که کارکنان دانشی واحد طراحی از نظر توانایی دانشی امتیازات مناسب و از نظر درجه رقابت‌پذیری امتیازات کمی را بدست آورده‌اند. محاسبه شایستگی گروهی نیز در این بخش با توجه به اطلاعات و توضیحات ارائه شده قابل محاسبه است. با توجه به مقادیر مربوط به توزیع انطباق و نماینده و تقسیم مقادیر آن‌ها به یکدیگر مقدار شایستگی هر واحد بدست می‌آید. که در نهایت مقادیر ذیل حاصل شده است:

شایستگی گروه مهندسی: ۰.۹۹۹ / شایستگی گروه طراحی: ۰.۹۹۳

که نشان می‌دهد شایستگی و توانمندی گروه مهندسی از گروه طراحی بیشتر بوده است.

#### ۶- نتیجه‌گیری

با توجه به اهمیت مفاهیم دانش، مدیریت دانش، اندازه‌گیری دانش و کارکنان دانشی، در این پژوهش، با توجه به بررسی مدل‌های مختلف اندازه‌گیری دانش، مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون در ارزیابی و تحلیل کارکنان دانشی در سازمان‌های دانش‌بنیان مورد بحث و بررسی واقع شد. به کمک این مدل برگزیده می‌توان، توانایی انسانی، درجه رقابت‌پذیری و شایستگی گروهی کارکنان دانشی در سازمان‌های مختلف را حسب توانمندی آنان مورد ارزیابی و مقایسه قرار داد. در این پژوهش با بکارگیری مدل تشریح شده در یکی از سازمان‌های دانش‌بنیان ایرانی، سعی شد تا هرچه بهتر، مفاهیم توضیح و تشریح شده تا تحلیلگران و مدیران بتوانند به کمک ابزار معرفی شده در پژوهش به تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری هرچه مناسب‌تر در سازمان‌ها بپردازند. در واقع به کمک این ابزار مدیران می‌توانند هرچه بهتر نیازها و شرایط کارکنان دانشی سازمان خود را بهتر شناخته و به طبع بهتر مدیریت نمایند. همانطور که در مطالعه موردی نیز مورد بررسی قرار گرفت، واحد مهندسی از واحد طراحی شایستگی و توانمندی دانشی بالاتری داشت، لذا می‌توان طی این بررسی و بررسی‌های دوره‌ای واحدهای کارآتر را شناسایی و مزایایی را برای آن‌ها مدنظر قرار داد. در واقع به کمک این روش، می‌توان نشان داد که شرکت به دانش و مهارت‌های فردی و گروهی افراد اهمیت داده و براساس آن ارزیابی‌های خود را انجام می‌دهد. نتیجه این کار چیزی جز رشد و تعالی شرکت‌ها و سازمان‌های دانش‌محور نخواهد بود.

لذا نظر به نتایج پژوهش حاضر می‌توان به مدیران پیشنهاد نمود که اولاً با توجه به مزایای رقابتی ارائه شده در مدل اندازه‌گیری توانایی انسانی شانون، از این مدل برای اندازه‌گیری دانش و توانایی کارکنان دانشی در سازمان خود بهره برده و ثانیاً با بررسی میزان شایستگی و رقابت‌پذیری گروهی کارکنان دانشی با ایجاد محیطی رقابت‌پذیر زمینه رشد و تلاش

- 21- C. E. Shannon, "A Mathematical Theory of Communication" The Bell System Technical Journal, vol. 27, pp. 379-423, 623-656, 1948.
- 22- H.-D. Kreft, Das Humanpotenzial. Germany: VWF, Verlag für Wiss. und Forschung, 2001.
- 23- H.-D. Kreft, "How to measure human potential and how to use it on smartcards," Helsinki6 September 2001 2001.
- 24- H.-D. Kreft, "Human potential: How knowledge can be measured," EconWPA2004.
- 25- H.-D. Kreft, R. Kassing, O. Breidbach, J. Sillince, and L. Karvalics, "The discovery of operable knowledge features," SSRN\_ID661561\_code400044. pdf <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm>, 2004.

Archive of SID