Archive of SID

فصلنامه علمی مطالعات مدیریت صنعتی – سال هجدهم، شماره ۵۷، تابستان ۹۹
صفحات ۱۴۳-۱۰۱

بهینه‌سازی تسهیم دانش بر مبنای نظریه بازی: کاربرد برنامه‌ریزی دوسطحی

سیدمحسن طباطبائی[*]، عباس افرازه[**]، عباس سیفی[***]

تاریخ دریافت:۹۷/۸/۷
تاریخ پذیرش:۹۷/۱۲/۶

چکیده

هدف این مقاله ارائه یک مدل بهینه‌سازی تسهیم دانش بر مبنای نظریه بازی است که تصمیمات سازمان و دانشکاران را بصورت همزمان بهینه‌سازی کند. بدین منظور از برنامه‌ریزی دوسطحی استفاده شد. در سطح بالا تصمیمات سازمان در خصوص پاداش و در سطح پایین تصمیمات دانشکار در خصوص زمان و تلاش تخصیص یافته به تسهیم دانش مدلسازی شد. طراحی مدل ریاضی رفتار دانشکاران بر اساس ادبیات و در چارچوب انگیزش-فرصت-توانایی انجام شد. مدلسازی دوسطحی ارائه شده نسبت به مدل‌های قبلی امکان بررسی پارامترهای بیشتری را فراهم می‌کند و علاوه بر انگیزش به دو عامل دیگر یعنی توانایی و فرصت نیز توجه دارد. همچنین ساختار تابع عایدی بصورت غیرخطی در نظر گرفته شده است و لذا انطباق بیشتری با واقعیت دارد. علاوه بر این، میزان زمان در دسترس به عنوان یک عامل کلیدی در آن آمده است. مدل دوسطحی در نرم افزار گمز کدنویسی شد و برای مجموعه‌ای از داده‌ها که بصورت تصادفی تولید شدند، با استفاده از الگوریتم بارون حل شد. نتایج نشان می‌دهد که افزایش میزان کاربردپذیری دانش و ضریب تأثیر مقایسه اجتماعی می‌تواند منجر به بهبود عملکرد سازمان و صرفه‌جویی در هزینه‌های پاداش شود. لذا نادیده گرفتن این دو عامل می‌تواند منجر به اتخاذ تصمیمات غیربهینه شود. این تحقیق با فراهم نمودن بستری برای در نظر گرفتن پارامترهای بیشتر، به بهبود تصمیمات سازمان در این زمینه کمک می‌کند. همچنین، بر اساس این تحقیق الگوریتم بارون برای مسائل در اندازه بزرگ نیاز به بهبود دارد و پیشنهاد می‌شود تحقیقات آتی الگوریتم‌های کاراتری برای این مسئله ارائه نمایند.

کلمات کلیدی: تسهیم دانش، برنامه‌ریزی دوسطحی، نظریه بازی، چارچوب انگیزش-فرصت-توانایی

[*] دانش‌آموخته دکترای مهندسی صنایع، دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.
[**] دانشیار و عضو هیات علمی دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران
(نویسنده مسئول) afrazeh@aut.ac.ir
[***] استاد و عضو هیات علمی دانشکده مهندسی صنایع و سیستم‌های مدیریت، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

تسهیم دانش یکی از فرایندهای مهم مدیریت دانش است که دیگر فرایندهای مدیریت دانش را تقویت کرده و از گم شدن دانش پیشگیری می‌کند (بورگس، ۲۰۱۳؛ کواه، وانگ و تیواری، ۲۰۱۳). علاوه بر این، تحقیقات تجربی نشان می‌دهند که تسهیم دانش بر قابلیت نوآوری (سائنز، آرامبور و بلانکو، ۲۰۱۲) و عملکرد سازمانی (چوی، لی و یو، ۲۰۱۰؛ دو، آی و رن ۲۰۰۷) تأثیر مثبت دارد. اهمیت تسهیم دانش را می‌توان با نگاه به مرورهای متعددی که بر ادبیات این موضوع شده است (نظیر ویترسپون و همکاران، ۲۰۱۳؛ آیپی، ۲۰۰۳؛ وانگ و نو، ۲۰۱۰؛ شارما و باتاچاریا، ۲۰۱۳)، نیز درک کرد. تسهیم دانش می‌تواند به عنوان فرایندی بین افراد، گروه‌ها و یا سازمان‌ها تعریف شود، که در این تحقیق تسهیم دانش بین افراد مدنظر محققان بوده است.

تحقیقات پیشین نشان می‌دهند که سرمایه‌گذاری سازمان در ایجاد تسهیلات و امکانات و حتی آموزش نمی‌تواند به تنهایی تسهیم و خلق دانش را تضمین کند، بلکه موفقیت این اقدامات مستلزم انگیزش کارکنان است (وانگ و نو، ۲۰۱۰). بررسی انگیزش در تسهیم دانش نشان می‌دهد که عایدی افراد تحت تأثیر تصمیم یکدیگر است. در واقع، دانش سازمانی ویژگی‌های یک کالای عمومی[1] را داراست و مساله تسهیم دانش یکی از انواع معمای اجتماعی[2] است که در آن دانشکاران تمایل دارند دانش خود را تسهیم نکرده و از سواری رایگان[3] بهره ببرند (کابررا و کابررا، ۲۰۰۲). در این شرایط، منطقی بودن افراد می‌تواند منجر به رفتاری شود که به لحاظ جمعی غیرمنطقی است. معمای اجتماعی ارتباط نزدیکی با بازی معمای زندانی[4] دارد. معمای زندانی نشان می‌دهد که چگونه دو زندانی با وجود اینکه در صورت همکاری می‌توانند منفعت بیشتری ببرند، تصمیم می‌گیرند بر علیه یکدیگر رفتار کنند. البته تحلیل‌ها نشان می‌دهد تکرار بازی زندانی می‌تواند تعادل بازی را به سمت همکاری متمایل سازد (ژاو، خو و لیو، ۲۰۰۹؛هائو و یانمی، ۲۰۰۹).

1 Public Good
2 Social Dilemma
3 Free-riding
4 Prisoner’s Dilemma

www.SID.ir

Archive of SID

تغییر ساختار تابع عایدی، افزایش کارایی مشارکت و همچنین افزایش هویت گروهی و مسئولیت شخصی به عنوان سه راهکار برای مواجهه با معمای اجتماعی و در نتیجه مساله تسهیم دانش ارائه شده است (کابررا و کابررا، ۲۰۰۲). تحقیقات انجام شده در زمینه مواجهه با مساله تسهیم دانش، بیشتر متمرکز بر تغییر ساختار عایدی و آن هم محدود به طراحی سیستم-های پاداش بوده و بخصوص بر مدل رئیس-نماینده[1] تأکید داشته‌اند (نان، ۲۰۰۸؛ لی و آهن، ۲۰۰۷؛ وانگ و شائو، ۲۰۱۲).

مدل رئیس-نماینده را می‌توان حالت خاصی از مدل برنامه‌ریزی دوسطحی[2] دانست که در آن، مسئله سطح دوم با توجه به سادگی مدل و با استفاده از قضایای بهینه‌سازی بصورت محدودیت در مسئله سطح اول تعریف شده است. در مدل رئیس-نماینده برای هر یک از بازیکنان شامل سازمان به عنوان رئیس و دانشکار به عنوان نماینده تنها یک متغیر تصمیم در نظر گرفته می‌شود و فضای تصمیم‌گیری دانشکار بصورتی ساده‌سازی می‌شود که در مسئله سطح دوم نیازی به محدودیت نباشد. این ویژگی‌ها مدل رئیس-نماینده را محدود ساخته در حالی که برنامه‌ریزی دوسطحی به ما اجازه می‌دهد توسعه‌های بیشتری بر روی مدل ریاضی تسهیم دانش داشته باشیم. هدف این مقاله، طراحی مدل بهینه‌سازی تسهیم دانش بین دانشکاران بر مبنای نظریه بازی و با استفاده از ساختار برنامه‌ریزی دوسطحی است. بدین منظور یک مدلسازی بدیع و قابل بسط برای این مدل طراحی شد و همچنین قابلیت‌ها و کاربردهای حاصل از توسعه این مدل مورد بررسی قرار گرفت. این مدلسازی شامل تابع هدف و محدودیت‌ها در مسئله سطح اول یعنی مسئله سازمان و تابع هدف و محدودیت‌ها در مسئله سطح دوم یعنی مسئله دانشکاران است. در این مدل، چارچوب انگیزش-توانایی-فرصت (سیمسن و همکاران، ۲۰۰۸) یا به عبارتی خواست-توان-امکان (افرازه و همکاران، ۲۰۰۳) برای پیوند مسئله سازمان به مسئله دانشکار مورد استفاده قرار گرفته است.

در ادامه در بخش دوم تحقیقات پیشین به منظور شناسایی گزینه‌های تصمیم در مسئله سطح اول و سطح دوم و همچنین نحوه مدلسازی، مورد بررسی و دسته‌بندی قرار گرفته است. در

1 .Principal-Agent
2. Bi-Level Programming

www.SID.ir

Archive of SID

بخش سوم یک مدل برنامه‌ریزی دوسطحی تحت برخی مفروضات ارائه شده است. در بخش چهارم نتایج عددی حاصل از حل مدل در سناریوهای مختلف مورد بحث و بررسی قرار گرفته است تا کارایی مدل را نشان دهد. در پایان، جمع‌بندی نتایج و پیشنهادات مدیریتی و تحقیقاتی ارائه شده است.

پیشینه تحقیق

برای درک فرایند تسهیم دانش، باید درک مناسبی از دانش وجود داشته باشد. یکی از انواع نوع‌شناسی دانش که در ادبیات بطور وسیع پذیرفته شده است، تقسیم‌بندی دانش به دو نوع دانش آشکار و دانش ضمنی است. بر همین اساس یعنی بر اساس میزان آشکارپذیری دانش، فرایند تسهیم دانش نیز می‌تواند به دو صورت تعریف شود (هااو و همکاران، ۲۰۱۳؛ رازمریتا و همکاران، ۲۰۱۶). یک تعریف مربوط به کاربرد فناوری اطلاعات، مخازن دانش و استراتژی رمزگذاری و دیگری مرتبط با افراد، روابط بین فردی و استراتژی شخصی‌سازی است. رمزگذاری و شخصی‌سازی دو استراتژی شناخته شده در ادبیات مدیریت دانش هستند (چوی، پون و دیویس، ۲۰۰۸). رمزگذاری عبارت است از تأکید بر فناوری اطلاعات و ذخیره کردن دانش آشکار در مخازن دانش و گاهی استراتژی سیستم نیز نامگذاری شده است. در حالی که شخصی‌سازی به جنبه انسانی فرایند مدیریت دانش می‌پردازد و دانش ضمنی و ذهن افراد را به عنوان مخازن دانش در سازمان محور توجه قرار می‌دهد (چوی و لی، ۲۰۰۲). فرایند تسهیم دانش در این دو رویکرد با یکدیگر متفاوت است (ویترسپون، ۲۰۱۳) و این تقسیم‌بندی دانش آنقدر در تسهیم دانش اهمیت دارد که اولیوریا و نوداری (۲۰۱۵) دو مقیاس جداگانه برای اندازه‌گیری تسهیم دانش ضمنی و آشکار توسعه دادند. همچنین برخی از محققان مطالعه خود را محدود به یکی از این دو نوع دانش کرده‌اند (لی و آهن، ۲۰۰۷). تسهیم دانش آشکار نسبت به تسهیم دانش ضمنی قابلیت مشاهده و ارزیابی بیشتری دارد (نان، ۲۰۰۸).

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات در زمینه تحلیل رفتار تسهیم دانش بر اساس نظریه بازی در این مقاله در چهار گروه قرار داده شد. گروه اول مقالاتی هستند که به بررسی نوع بازی در تعامل دانشکاران در فرایند تسهیم دانش با استفاده از داده‌های تجربی پرداخته‌اند و بر روی مدل ریاضی تابع عایدی بحث قابل توجهی نداشته‌اند. گروه دوم مقالاتی هستند که برای دانشکاران دو استراتژی شامل استراتژی تسهیم دانش و استراتژی عدم تسهیم دانش را در نظر گرفته و تابع عایدی را بصورت گسسته تعریف کرده‌اند. برخی از این مقالات تکرار بازی را نیز مورد توجه قرار داده‌اند. گروه سوم مقالاتی هستند که با تعریف استراتژی پیوسته برای دانشکاران و همچنین ساختار پویا برای بازی تسهیم دانش، مسائل پیچیده‌تری را مورد توجه قرار داده‌اند. گروه چهارم نیز مقالاتی هستند که از مدل رئیس-نماینده برای تبیین رفتار تسهیم دانش در بین دانشکاران استفاده کرده‌اند که برخی از آنها استراتژی دانشکاران را گسسته و برخی دیگر پیوسته در نظر گرفته‌اند.

تسهیم دانش از دیدگاه نظریه بازی

از آنجایی که تسهیم دانش ویژگی‌هایی شبیه به معمای اجتماعی دارد، برخی محققان بدون آنکه جزئیات فرایند تسهیم دانش را تحلیل کنند، راهکارهای حل معمای اجتماعی را برای بهبود تسهیم دانش در سازمان پیشنهاد داده‌اند. به عنوان مثال راجرز (۲۰۰۱) سه راهکار (۱) کوچک‌سازی اندازه گروه‌ها و افزایش هویت گروهی، (۲) استخدام بلندمدت و شامل چندین پروژه برای افزایش احتمال تکرار بازی، اعتبار و اعتماد، و (۳) پاداش دادن به تسهیم دانش و تنبیه کردن عدم تلاش برای تسهیم دانش را پیشنهاد داده است. همچنین کابررا و کابررا (۲۰۰۳) سه راهکار (۱) افزایش فایده نظیر پاداش بر اساس مشارکت فردی و پاداش بر اساس دستاورد جمعی و کاهش هزینه مشارکت از طریق همسوسازی سیاست‌های منابع انسانی و استفاده از فناوری اطلاعات پیشرفته و کاربرپسند؛ (۲) بهبود حس افراد نسبت به کارایی سیستم مدیریت دانش و مفید بودن آن؛ و (۳) افزایش حس هویت گروهی از طریق افزایش تعداد تعاملات و مسئولیت فردی از طریق شفافیت عملکرد را پیشنهاد داده‌اند. تحقیق راجرز

www.SID.ir

Archive of SID

(۲۰۰۱) و کابررا و کابررا (۲۰۰۳) نشان می‌دهد سیستم پاداش تنها راه حل بهبود تسهیم دانش نیست، بلکه یکی از راه‌هاست. حتی در برخی تحقیقات نظیر بوک و کیم (۲۰۰۲) سیستم پاداش نتوانسته است تأثیر معناداری بر تسهیم دانش داشته باشد. با این وجود اکثر تحقیقاتی که به تحلیل جزئیات فرایند تسهیم دانش پرداخته‌اند، سیستم پاداش را محور توجه قرار داده‌اند.

برخی محققان نیز با استفاده از داده‌های تجربی، بازی n نفره تسهیم دانش در یک جامعه هدف را مورد توجه قرار داده‌اند و با فرض تقارن در جامعه مورد نظر تخمین زده‌اند که بازی تسهیم دانش در آن جامعه از چه نوع است. از این جمله، چوآ (۲۰۰۳) نشان داد که عایدی افراد در چهار حالت (فرد دانش خود را تسهیم کند و دیگران دانش خود را تسهیم کنند؛ فرد دانش خود را تسهیم کند و دیگران دانش خود را تسهیم نکنند؛ فرد دانش خود را تسهیم نکند و دیگران دانش خود را تسهیم کنند؛ فرد دانش خود را تسهیم نکند و دیگران دانش خود را تسهیم نکنند) متفاوت با یکدیگر است و در نتیجه عایدی فرد به رفتار دیگران بستگی دارد و بازی تسهیم دانش بین افراد در حالت میانگین دارای ویژگی‌های بازی ضمانت[1] است. مطالعه سامیه و وهبا (۲۰۰۷) ضمن تأیید وابستگی عایدی افراد به رفتار دیگران نشان داد که بازی بین افراد در حالت میانگین ویژگی‌های بازی معمای زندانی را دارد. مطالعه صفری و صوفی (۲۰۱۴) نیز وابستگی عایدی افراد به رفتار دیگران را تأیید می‌کند و نشان می‌دهد که بازی بین افراد در حالت میانگین ویژگی‌های بازی ضمانت را دارد. هو، هسو و اوه (۲۰۰۹) با فرض عدم تقارن با استفاده از داده‌های تجربی بررسی کردند که هر فرد چگونه رفتاری از خود نشان می‌دهد و سپس قدرت پیش‌بینی نظریه بازی را نسبت به نظریه رفتار منطقی مورد مقایسه و ارزیابی قرار دادند. در مجموع این تحقیقات نشان می‌دهند بررسی رفتار تسهیم دانش از دیدگاه نظریه بازی می‌تواند به دانش این حوزه بیفزاید. تابع عایدی دانشکاران در این تحقیقات بصورت منافع تسهیم دانش منهای هزینه تسهیم دانش تعریف شده است. به این ترتیب، پارامترهای ساختار مطلوبیت در دو گروه منافع تسهیم دانش و هزینه‌های تسهیم دانش

1 .Assurance game

www.SID.ir

Archive of SID

قابل دسته‌بندی است. جدول (۱) پارامترهای تابع عایدی بر اساس تحقیقات گروه اول را نشان می‌دهد.

جدول (۱) پارامترهای تابع عایدی دانشکاران در تحقیقات گروه اول

محققان	منافع تسهیم دانش							هزینه تسهیم	
	افزایش دامنه و عمق روابط با افراد	یادگیری و افزایش سطح ادراک	احساس مفید بودن تسهیم دانش	احساس شایستگی و با ارزش بودن	پاداش مورد انتظار	دستیابی به موفقیت عملکردی	احساس به رسمیت شناخته شدن در جمع	خود سازگاری	زمان صرف شده (هزینه فرصت)	خودخواهی (از دست دادن قدرت دانش)
Chua, 2003	*	*		*		*	*			
Wahba & Samieh 2007	*	*	*	*				*	*	*
Oh, & Ho, Hsu 2009	*	*	*	*	*				*	*

تسهیم دانش به عنوان بازی با استراتژی گسسته

برخی تحقیقات به منظور بررسی و ارائه راهکارهای بهبود تسهیم دانش، تلاش کرده‌اند تا ساختار تابع عایدی در بازی تسهیم دانش را شناسایی و مورد تحلیل قرار دهند. این مقالات به منظور ساده‌سازی مدل، یک بازی ۲ در ۲ را ترسیم کرده‌اند که در آن هر یک از دانشکاران ۴ مقدار عایدی دارد. مقدار عایدی از اجزاء مختلفی تشکیل شده است، اما اکثر مقالات بر اجزاء دانشی نظیر میزان دانش کسب شده و میزان قدرت ناشی از انحصار دانش تأکید داشته و در کنار آنها تأثیر پاداش را نیز بررسی کرده‌اند. آنچه به عنوان متغیر تصمیم دانشکار در این مقالات مطرح می‌شود یک متغیر گسسته با دو مقدار است که گاهی بصورت تسهیم دانش و

www.SID.ir

Archive of SID

عدم تسهیم دانش و گاهی نیز بصورت تلاش کم و تلاش زیاد مطرح شده است. تصمیم سازمان در این مقالات محدود به میزان پاداشی است که سازمان در ازای مشاهده رفتار تسهیم دانش، به دانشکار می‌دهد.

رویکرد اصلی این مقالات این است که با توجه به زمینه موضوع، ساختاری را برای تابع عایدی ترسیم کرده و سپس با توجه به تعریف تعادل نش[1] شرایط لازم برای اینکه تعادل بازی حالت تسهیم دانش از سوی طرفین باشد را بر اساس پارامترهای تابع عایدی مشخص نموده‌اند. بررسی شرایط منتج به دیگر تعادل‌های بازی نیز در برخی از این مقالات بررسی شده است. لوئبک و همکاران (۱۹۹۹) نشان دادند که بالا و پایین بودن هم‌افزایی حاصل از همکاری و کاربردپذیری دانش برای فرد مقابل چگونه در ترکیب با تأثیر سوء استفاده از دانش می‌توانند بر نگرش فرد نسبت به تسهیم دانش تأثیر بگذارند. قبادی و دِآمبرا (۲۰۱۱) تأثیر دو پارامتر تشویق تسهیم دانش و تنبیه عدم تسهیم دانش را بر روی مدل لوئبک و همکاران (۱۹۹۹) بررسی کردند. در واقع آنها، یک راهکار سازمانی برای تغییر تعادل بازی به سمت تسهیم دانش با استفاده از تشویق و تنبیه پیشنهاد داده‌اند. گانگ و ژانگ (۲۰۱۴)، ژانگ و همکاران (۲۰۰۸) و تانگبین و همکاران (۲۰۰۹) نیز تأثیر پاداش بر بازی تسهیم دانش ۲ در ۲ را در یک ساختار ساده مورد بررسی قرار داده‌اند. تانگبین و همکاران (۲۰۰۹) تأثیر کاهش و افزایش سطح اعتماد ناشی از تصمیم افراد به تسهیم یا حفظ دانش را نیز در تابع عایدی در نظر می-گیرد. لویت و همکاران (۲۰۱۲؛ ۲۰۱۳) علاوه بر پارامترهای مربوط به کسب دانش به جنبه-های دیگری نظیر احساس رضایتمندی، شهرت حرفه‌ای، پاداش اجتماعی ناشی از تسهیم و تنبیه اجتماعی ناشی از عدم تسهیم دانش توجه داشته و هزینه تسهیم دانش را شامل هزینه آشکار و پنهان در نظر گرفتند. آنها با توجه به این ساختار عایدی تأثیر تکرارپذیری وظایف و اندازه سازمان را بر تعادل بازی تحلیل کردند.

ژو و همکاران (۲۰۱۲) تعداد تکرار متناهی بازی تسهیم دانش با اطلاعات ناقص را بررسی کرده و یک تعادل بیزی کامل پیدا کردند که نشان می‌دهد اگر احتمال تسهیم دانش توسط

1 .Nash Equilibrium

www.SID.ir

Archive of SID

افراد (رفتار غیرمنطقی) بزرگتر از نسبت هزینه به منفعت تسهیم دانش (حد آستانه) باشد، آنگاه تا دو تکرار قبل از تکرار پایانی تسهیم دانش اتفاق می‌افتد، بدون آنکه نیاز به پاداش دادن باشد. ساتو و ناماتمه (۲۰۰۱) و ژانگ و همکاران (۲۰۱۰) نیز با تعریف یک تابع غیرخطی برای ارزش دانش و فرض عدم تقارن دانشکاران، شاخصی تعریف کردند که حد آستانه هر فرد را نشان می‌دهد که فرد با مقایسه احتمال تسهیم دانش با آن حد آستانه تصمیم به تسهیم دانش می‌گیرد. آنها برای دسته‌بندی افراد و برای تعداد متناهی تکرار بازی، اطلاعات ناقص را در بازی بررسی کرده و تعادل تکاملی پایدار بازی را مورد تحلیل قرار دادند. این تحقیقات و همچنین مطالعه‌هائو و یانمی (۲۰۰۹) با استفاده از تحلیل تکرار بازی نشان می‌دهند که چگونه اعتمادسازی و یا تشویق رفتارهای داوطلبانه و به عبارتی افزایش احتمال تسهیم دانش (رفتار غیرمنطقی) می‌تواند تعادل بازی را به سمت تسهیم دانش ببرد، بدون آنکه سازمان زیر بار هزینه‌های طراحی سیستم پاداش برود. تلاش‌های انجام گرفته برای یافتن تعادل تکاملی پایدار بازی تسهیم دانش (نظیر کای و کوک، ۲۰۰۹؛ هو، ۲۰۱۳؛ زانگ و همکاران، ۲۰۱۴؛ وانگ و همکاران، ۲۰۱۷؛ لیو و همکاران، ۲۰۰۹؛ لان، ۲۰۱۰) نیز در واقع در همین راستا و برای یافتن حد آستانه احتمال تسهیم دانش داوطلبانه انجام شده است.

مدلسازی مبتنی بر نماینده[1] تفاوت‌های فردی دانشکاران و تحلیل تأثیر آن بر تعادل بازی را آسان‌تر ساخته است. در این نوع مدلسازی، دانشکاران به گروه‌هایی دسته‌بندی می‌شوند که استراتژی‌های رفتاری مشخصی دارند. سپس با استفاده از شبیه‌سازی مدل در یک دوره زمانی، تعادل بازی مورد بررسی قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، نصر و همکاران (۲۰۱۵)، دانشکاران را بر اساس ترتیب مقادیر عایدی در شش گروه زندانی، جوجه، بازدارنده (ضمانت)، تسکین-بخش، جنگجو و صلح‌طلب جای دادند که در آن استراتژی مسلط جنگجو و زندانی عدم تسهیم و استراتژی مسلط صلح‌طلب و تسکین‌بخش تسهیم دانش است. یانگ و وو (۲۰۰۸) پنج استراتژی را برای دانشکار در بازی همکاری تکراری در نظر گرفتند که شامل استراتژی همکاری، استراتژی همکاری مشروط، استراتژی زورگویی، استراتژی عدم همکاری و

1 .Agent Based Modeling (ABM(

www.SID.ir

Archive of SID

استراتژی بدگمانی است. وانگ و همکاران (۲۰۰۹) شش استراتژی شامل استراتژی مشارکت، استراتژی عدم مشارکت، استراتژی تکرار آخرین اقدام، استراتژی تقلید از اکثریت، استراتژی یادگیری از گذشته و استراتژی تقلید از برنده‌ها را برای دانشکاران در نظر گرفته است. همچنین جولی و ویکلند (۲۰۱۱) سه استراتژی تسهیم، عدم تسهیم و استراتژی همکاری مشروط را برای دانشکاران در نظر گرفتند. این تحقیقات نتایجی به دست داده‌اند که نشان می‌دهد تعامل بین رفتار کارکنان و مداخله‌های سازمان پیچیده است و ممکن است نتایج ناخواسته و غیرقابل پیش‌بینی رخ دهد (وانگ و همکاران، ۲۰۰۹). رویکرد مبتنی بر نماینده با استفاده از شبیه‌سازی امکان خوبی را برای مقایسه عملکرد مداخلات سازمانی فراهم می‌کند، نظیر آنچه یانگ و وو (۲۰۰۸) برای مقایسه دو سیستم پاداش انجام دادند.

تابع عایدی دانشکاران ترکیبی از منافع و هزینه‌های تسهیم دانش و عدم تسهیم دانش است. در اکثر این مقالات فرض شده است که عدم تسهیم دانش منفعت قابل ذکری ندارد و عایدی فرد در حالتی که نه خود تسهیم دانش کند و نه دیگران، برابر با صفر است. به این ترتیب، پارامترهای ساختار مطلوبیت در سه گروه منافع تسهیم دانش، هزینه‌های تسهیم دانش و هزینه‌های عدم تسهیم دانش قابل دسته‌بندی است. جدول (۲) پارامترهای تابع عایدی بر اساس تحقیقات گروه دوم را نشان می‌دهد. میزان دانش کسب شده در فرایند تسهیم دانش چه بصورت مستقیم و چه بر اثر هم‌افزایی به عنوان یکی از مهمترین منافع تسهیم دانش در این تحقیقات مطرح شده و مدل‌های مختلفی نیز برای تبیین پارامترهای موثر بر آن ارائه شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول (۲) پارامترهای تابع عایدی دانشکاران در تحقیقات گروه دوم

منبع	منافع تسهیم دانش									هزینه تسهیم			هزینه عدم تسهیم		
	کسب دانش	خودکارآمدی	احساس رضایت	پاداش مالی	افزایش سطح اعتماد	جبران در آینده	هویت گروهی	نوع دوستی	پاداش اجتماعی	شهرت و جایگاه	زمان صرف شده	زحمت و دشواری فرایند	از دست دادن قدرت	قطع دسترسی به سیستم	کاهش سطح اعتماد	تنبیه اجتماعی
Namatame & Sato Zhang et al. ;۲۰۰۱ 2010	تابع												تابع			
Wu 2008 & Yang	تابع			انواع									تابع			
Lu 2015	تابع															
Zhang 2014 & Gong	تابع			تابع							تابع					
Yanmei, 2009 & Hao	تابع										کل هزینه					
Zhang et al 2008	تابع										کل هزینه					
Zhu et al 2012	*			*							کل هزینه					
Kock 2009 & Cai																*
Levitt et al. 2012	*		*						*	*	آشکار		پنهان			*
Lin 2009 & Ho, Hsu				*					پاداش درونی		آشکار		پنهان			
Chen 2013 & Xiong	*									*				*		
Muller, Spiliopoulou Lenz 2005 &				*		*	*	*		*	*	*				*
Zhang et al. 2010	*	*						*			*		*			
Li & Tongbin Taofei 2009					*										*	

جدول (۳) برخی از مدل‌های ارائه شده در ادبیات را نشان می‌دهد که صرفاً مجموع پارامترها نیستند، بلکه از حاصلضرب و ترکیب پارامترها بدست می‌آیند. در این مدل‌ها علائم پارامترها

www.SID.ir

Archive of SID

یکسان‌سازی شده است بطوری که $U^{i}_{s.s}$ عایدی دانشکار iام است در صورتی که دانش خود را تسهیم کند و دیگری نیز تسهیم دانش کند، $U^{i}_{ns.s}$ عایدی دانشکار iام است در صورتی که دانش خود را تسهیم نکند اما دیگری تسهیم دانش کند، C هزینه تسهیم، ρ دانش حاصل از ترکیب، $0 \le \beta_j \le 1$ توان انتقال دانش، $0 \le \alpha_i \le 1$ ظرفیت جذب، K_j دانش اشتراک گذاری شده، Ω_i مجموع دانش دانشکار iام، $v_i(.)$ تابع ارزش دانش آشکارشده (می‌تواند خطی، مقعر یا محدب باشد)، ω دانش حاصل از هم‌افزایی که تنها در تسهیم دوطرفه حاصل می‌شود، R پاداش یا ضریب پاداش تسهیم دانش، $0 \le L_i \le K_i$ میزان از دست دادن قدرت، μ ارزش حاصل از بکارگیری دانش جدید، υ ارزش انحصار دانش، l_i اثر منفی استفاده از دانش برای رقابت (ضریب ریسک فرصت‌طلبی دیگران)، r_i نرخ تنزیل (دیدگاه بلندمدت)، τ_i سطح ریسک‌گریزی، γ_i ضریب مکمل بودن (شکاف) دانش، θ_{ij} ضریب اعتماد، S جایگاه اجتماعی حاصل از تسهیم، p_i ضریب تنبیه و تحریم و a یک مقدار ثابت است.

جدول (۳) نمونه‌هایی از مدلسازی تابع عایدی در تحقیقات گروه دوم

ارائه دهنده	مدلسازی
Loebbecke, van Fenema Powell & 1999	$Us.s^i = K_i + \omega + \mu_i - l_i$ $Uns.s^i = K_i + \upsilon_i + \mu_i$
Ghobadi and D'Ambra ۲۰۱۱,	$Us.s^i = K_i + \omega + \mu_i - l_i + R$ $Uns.s^i = K_i + \upsilon_i + \mu_i - p_i$
& Gong Zhang 2014	$Us.s^i = K_j \times \alpha_i + K_i \times R_i - K_i \times C_i$

www.SID.ir

Archive of SID

$Us.s^i = K_j \times \alpha_i + \rho + \omega - C$	Zhang et al. 2008
$Us.s^i = \Omega_i - K_i + v_i(K_i + K_j)$	& Sato Namatame 2001
$Us.s^i = \Omega_i - K_i + v_i(K_i + K_j)$ $v_i(K_i + K_j) = a(K_i + K_j)\ln(K_i + K_j)$	Zhang et al. 2010
$Us.s^i = K_j \times \beta_j \times \alpha_i + \omega - L_i \times \beta_i \times \alpha_j + R$	& Yang Wu 2008
$Us.s^i = K_j \times \beta_j \times \alpha_i + \rho - C$	& Hao Yanmei, 2009
$Us.s^i = K_j \times \alpha_i - C_i$	Zhu, Hu, 2009
$Us.s^i = K_j \times \alpha_i \times r_i - K_i \times l_i \times \tau_i$	Lan, 2010
$Us.s^i = K_j \times \gamma_j \times \alpha_i + K_j \times \gamma_j \times \omega_i + K_i \times \gamma_i \times R_i - K_i \times l_i$	Huo, 2013
$Us.s^i = K_j \times \theta_{ij} \times \alpha_i + K_j \times \omega + K_i \times R_i + S - K_i \times \theta_{ij} \times l_i - K_i \times \theta_{ij} \times C_i$ $Uns.s^i = K_j \times \theta_{ij} \times \alpha_i - K_j \times \theta_{ij} \times p_i$	Zong, Jin, ,Jia and Kong 2014
$Us.s^i = K_j \times \alpha_i + \rho + \mu$	Lu 2015
$Us.s^i = (1+\omega) \times K_j \times \beta_j \times \alpha_i + K_i \times R_i - K_i \times l_i - C_i$ $Uns.s^i = K_j \times \beta_j \times \alpha_i - K_j \times p_i$	Wang, & Lv Duan 2017

www.SID.ir

Archive of SID

۲،۳. تسهیم دانش به عنوان بازی با استراتژی پیوسته

استراتژی دانشکار می‌تواند بصورت میزان تسهیم دانش، میزان تلاش برای تسهیم دانش و همچنین میزان زمان تخصیص یافته به تسهیم دانش تعریف شود. هر سه نوع تعریف در ادبیات یافت می‌شود، اما در هر یک از مدل‌های مطالعه شده تنها یکی از این سه مورد به عنوان متغیر تصمیم برای دانشکار در نظر گرفته شده است. اکثر مقالاتی که بازی تسهیم دانش را با استراتژی پیوسته مدلسازی کرده‌اند، مربوط به تسهیم دانش بین سازمانی هستند. جدول (۴) مدلسازی تابع عایدی در تحقیقات گروه سوم را نشان می‌دهد، که در آن موارد مشابه در یک ردیف ادغام شده‌اند.

جدول (٤) مدلسازی تابع عایدی در تحقیقات گروه سوم

منبع	مدلسازی تابع مطلوبیت
Samaddar Kadiyala & Tao, ;۲۰۰٦ Min, 2009; Feng and Gao, 2009; & Ding Huang, 2010	$\pi_L = Be^{-(d-\hat{d})^2}\rho_L(1+\mu_L)[\alpha - a^{-\gamma}q_L^{-\delta_L}q_F^{-\delta_F}] - at - \theta_L q_L$ $\pi_F = Be^{-(d-\hat{d})^2}\rho_F(1+\mu_F)[\alpha - a^{-\gamma}q_L^{-\delta_L}q_F^{-\delta_F}] - a(1-t) - \theta_F q_F$ $E = \alpha - a^{-\gamma}q_L^{-\delta_L}q_F^{-\delta_F}$ t سطح مشارکت سازنده در تسهیم دانش، ρ سود حاصل از یک واحد عملکرد برای طرفین، α سقف سطح عملکرد. a میزان تلاش در همکاری، q دانش از قبل تولید شده، E عملکرد انتظاری، B ضریب تأثیر همکاری و d شکاف دانش و $\hat{d}$ مقدار بهینه شکاف دانش، μ نرخ سود حاصل از سرریز دانش و θ ریسک از دست دادن دانش و جذب آن توسط شرکت مقابل است.
Jiang-tao and Qing, 2010	$\pi_L = \rho_L(a+b\ln K) - C_{s_1} - tC_{s_2}, \quad \pi_F = \rho_F(a+b\ln K) - (1-t)C_{s_2},$ $K = cs_1^{\alpha}s_2^{\beta} \quad C_{s_i} = ds_i + \frac{1}{2}s_i^2 \quad E = a + b\ln K$ که در آن s سطح تلاش، K دانش جدید تولیدشده، E تابع ارزش دانش، C_s هزینه تلاش، ρ سهم‌بندی سود، t سهم‌بندی تلاش و a، b، c و d مقادیر ثابت هستند.
Sakakibara ;, 2003 Bandyapad	مطلوبیت بصورت تابعی خطی از سطح دانش تعریف می‌شود که مقدار هزینه انجام وظایف، سرمایه‌گذاری روی یادگیری و هزینه تسهیم دانش از آن کسر می‌گردد. هزینه تسهیم دانش

www.SID.ir

Archive of SID

منبع	مدلسازی تابع مطلوبیت
hya & Pathak, ۲۰۰۷	تابعی صعودی و محدب نسبت به میزان تسهیم دانش است و هزینه انجام وظایف تابعی صعودی نسبت به سطح دانش است. سطح دانش نیز تابعی از میزان سرمایه‌گذاری طرفین روی یادگیری و تسهیم دانش و همچنین ظرفیت جذب است.
Arsenyan, Buyukozkan & Feyzioglu 2015	مطلوبیت تابعی از سود است که هزینه همکاری و هزینه توسعه از آن کسر می‌گردد. هزینه همکاری تابعی صعودی و محدب از سطح همکاری بین دو شرکت است. سود تابعی از سطح اعتماد بین دو شرکت و میزان سرمایه‌گذاری آنها روی همکاری است. هزینه توسعه تابعی نزولی و محدب است.
Yanping, 2008	مطلوبیت تابعی از سود منهای هزینه مشارکت است. هزینه تولید با افزایش مشارکت و یادگیری بصورت خطی کاهش می‌یابد.
Muller, 2007	مطلوبیت برای سازمان برابر است با عملکرد منهای مجموع هزینه پاداش‌دهی. عملکرد تابعی مقعر و صعودی از حجم دانش مستندشده و زمان تخصیص یافته به انجام وظایف توسط هر دانشکار است. حجم دانش ثبت شده تابعی صعودی و مقعر از زمان‌های تخصیص یافته به تسهیم دانش است. درآمد هر دانشکار دارای یک مقدار ثابت و یک مقدار متغیر مبتنی بر عملکرد (ترکیب خطی ضریب حقوق و عملکرد) است. فرض می‌شود عملکرد فرد کاملا مشهود و قابل اندازه‌گیری است. هر دانشکار دو متغیر تصمیم پیوسته دارد که مجموع آنها با حداکثر زمان در دسترس محدود می‌شود.

۲,٤. تسهیم دانش از دیدگاه مدل رئیس-نماینده

با توجه به پارامترهای ذکر شده برای تابع مطلوبیت دانشکار، راهکارهای سازمان برای تأثیرگذاری بر تابع مطلوبیت می‌تواند در سه گروه دسته‌بندی شود که عبارتند از افزایش منافع حاصل از تسهیم دانش (نظیر پاداش مالی و تشویق اجتماعی)، کاهش هزینه‌های تسهیم دانش (نظیر تخصیص زمان و تضمین امنیت شغلی) و همچنین افزایش هزینه‌های عدم تسهیم دانش (نظیر جریمه سازمانی و تنبیه اجتماعی). اما در ادبیات بیشتر بر پاداش مالی و تعیین میزان پاداش مالی لازم برای ایجاد تعادل مطلوب تکیه شده است. به عنوان مثال مولر و همکاران (۲۰۰۵) اظهار نمودند که مقدار پاداش برای اینکه تسهیم دانش اتفاق بیفتد باید هم از

www.SID.ir

Archive of SID

$U^i_{ns.s} - U^i_{s.s}$ و هم از $U^i_{ns.ns} - U^i_{s.ns}$ بزرگتر باشد. برخی تحقیقات نیز از مدلسازی رئیس-نماینده برای تعیین دقیق‌تر مقدار پاداش استفاده کرده‌اند.

اگر متغیر تصمیم برای سازمان گسسته باشد بازی با فرم پویا و اگر متغیر تصمیم برای سازمان پیوسته باشد برنامه‌ریزی دوسطحی می‌تواند برای تحلیل بازی بین سازمان و دانشکار استفاده شود. در حالتی که استراتژی سازمان پیوسته و استراتژی دانشکار گسسته باشد، در مدل برنامه‌ریزی دوسطحی، فضای تصمیم دانشکار براحتی قابل حذف است و در نتیجه مدل دو سطحی را می‌توان به یک سطح تقلیل داد. مدل رئیس-نماینده در حالت گسسته نمونه‌ای از این گونه مدلسازی است، که در آن تصمیم سازمان محدود به طراحی سیستم پاداش و تصمیم دانشکاران گسسته (تسهیم یا عدم تسهیم/ تلاش کم یا تلاش زیاد) می‌باشد. در جدول (۵) مدلسازی مدل رئیس-نماینده در حالت گسسته در تحقیقات پیشین آمده است.

جدول (۵) نمونه‌های مدلسازی مدل رئیس-نماینده در حالت گسسته

منبع	مدلسازی	ویژگی مدل
Nan 2008	$U_O = p\times(W_{xh} - R_{xh}) + (1-p)\times(W_{xl} - R_{xl})$ $U_i = p\times R_{xh} + (1-p)\times R_{xl} - C_{ah}$	احتمال گسسته و با یک دانشکار
Zhang et al. 2008	$U_O = \int v(W - R(W)) f_H(W)\, dW$ $U_i = \int u(R(W)) f_H(W)\, dW - C_H$	احتمال پیوسته و با یک دانشکار
& Li Jhang Li 2010	$U_O = n\times f\left(n\times(pK_H x_H + (1-p)K_L x_L)\right) -$ $n\times(pC_H x_H + (1-p)C_L x_L)$ $U_i = f\left(K_H x_H + (n-1)\times(pK_H x_H + (1-p)K_L x_L)\right) - C_H x_H + R_H$	احتمال گسسته و دو نوع دانشکار

www.SID.ir

Archive of SID

به تعداد n نفر		
مدل غیراحتمالی و با دو دانشکار	$V_O = (k_1 a_{1h} + \mu_1 k_2 a_{2h}) + (k_2 a_{2h} + \mu_2 k_1 a_{1h})$ $-R_1(k_1 a_{1h} + \mu_1 k_2 a_{2h}) - R_2(k_2 a_{2h} + \mu_2 k_1 a_{1h})$ $U_i = R_1(k_1 q_1 a_{1h} + \mu_1 k_2 q_2 a_{2h}) - 0.5b(k_1 q_1 a_{1h})^2$	Wang & Shao 2012

مدل رئیس-نماینده شامل سه بخش تابع هدف سازمان (U_0)، محدودیت عقلانیت فردی (IR) که بر اساس آن عایدی دانشکار (U_i) باید از یک مقدار ثابت بزرگتر باشد و محدودیت سازگاری مشوق (IC) که بر اساس آن عایدی دانشکار در حالت تسهیم دانش باید بیشتر از عایدی او در حالت عدم تسهیم دانش باشد، است. در جدول (۵)، C هزینه، R پاداش، W عملکرد، p احتمال تسهیم دانش و K سطح دانش را نشان می‌دهد.

همچنین در حالتی که استراتژی سازمان پیوسته و استراتژی دانشکار پیوسته و تنها شامل یک متغیر تصمیم باشد، در مدل برنامه‌ریزی دوسطحی، فضای تصمیم دانشکار براحتی قابل حذف است و در نتیجه مدل دو سطحی را می‌توان به یک سطح تقلیل داد. مدل رئیس-نماینده در حالت پیوسته نمونه‌ای از این گونه مدلسازی است، که در آن تصمیم سازمان محدود به طراحی سیستم پاداش و تصمیم دانشکاران پیوسته (مقدار دانش تسهیم شده/ میزان تلاش برای تسهیم دانش) می‌باشد. در جدول (۶) ساختار مدل رئیس-نماینده در حالت پیوسته در تحقیقات پیشین آمده است.

جدول (٦) نمونه‌های مدل رئیس-نماینده در حالت پیوسته

منبع	مدلسازی
Lee & Ahn 2007	$U_O = F(s,k) - \sum_i R_i(s_i), \qquad R_i(s_i) = a + b \times F(s,k)$ $IR \quad P(k_i - s_i) - C(s_i) + R_i(s_i) \geq P(k_i)$ $IC \quad \frac{\partial P(k_i - s_i)}{\partial s_i} - C'(s_i) + \frac{\partial R_i(s_i)}{\partial s_i} = 0$

www.SID.ir

Archive of SID

$U_O = \gamma e - R(e), \qquad R(e) = a + b \times e \times (\gamma - \gamma_c)$ $IR \quad a + b(\gamma - \gamma_c)e - 0.5\lambda e^2 - 0.5\rho\beta^2(\gamma - \gamma_c)\sigma^2 \geq \underline{u}$ $IC \quad K = \frac{(\gamma - \gamma_c)\beta}{\lambda}$	Lu, & Wang He 2010
$U_O = \gamma s - R(s), \qquad R(s) = a + b\gamma s$ $IR \quad R(s) - C(s) \geq \underline{u}$ $IC \quad b\gamma = C'(s)$	& Luan Fu 2011

در این جدول، k_i سطح دانش دانشکار، $s_i \leq k_i$ مقدار دانش تسهیم شده توسط دانشکار، $F(s,k)$ عملکرد سازمان که تابعی از دانش تسهیم‌شده در مخزن دانش و سطح دانش دانشکاران است و نسبت به s صعودی و مقعر است، $R_i(s_i)$ پاداش تسهیم که می‌تواند ضریبی از مقدار دانش تسهیم شده (پاداش فردی) و یا ضریبی از عملکرد سازمان (پاداش جمعی) باشد، $C(s_i)$ هزینه زمان و تلاش صرف شده برای تسهیم دانش توسط دانشکار که تابعی صعودی و محدب از مقدار دانش تسهیم شده است، $P(k_i - s_i)$ ارزش دانش آشکار نشده و به عبارتی ارزش انحصار دانش برای دانشکار، e تلاش تیم پروژه در تسهیم دانش، $o = e + \delta$ خروجی حاصل از این تلاش که در آن δ متغیر تصادفی با میانگین صفر و واریانس σ^2 است، γ_c ضریب ارزش استاندارد دانش، γ ضریب ارزش دانش تسهیم شده، $0.5\lambda e^2$ هزینه تلاش برای تسهیم دانش که تابعی صعودی و محدب از میزان تلاش است، λ ضریب هزینه و $0.5\rho\beta^2(\gamma - \gamma_c)\sigma^2$ هزینه ریسک تلاش تیم پروژه با توجه به متغیر تصادفی δ است.

لی و آهن (۲۰۰۷) پاداش را تابع خطی از سود دانسته‌اند. لو، وانگ و هی (۲۰۱۰) نیز پاداش را تابع خطی از اختلاف دانش تسهیم شده با استاندارد مورد نظر دانسته‌اند. مدل لی و آهن (۲۰۰۷) ضمن مقایسه پاداش گروهی و پاداش فردی، دو بسط دیگر نیز در مدل خود داده‌اند که نشان‌دهنده اهمیت پرداختن به سایر راهکارهای سازمانی در کنار سیستم پاداش است. آنها

www.SID.ir

Archive of SID

یک بار با در نظر گرفتن امنیت شغلی و رفتار شهروندی (اعتماد و حمایت‌گری) و بار دیگر با در نظر گرفتن هنجار مالکیت سازمانی مدل خود را بسط داده‌اند. اگر چه تحقیق لی و آهن (۲۰۰۷) بصورت جداگانه برای چهار راهکار سازمانی برای افزایش تسهیم دانش شامل پاداش فردی، پاداش گروهی، امنیت شغلی و رفتار شهروندی، و همچنین هنجار مالکیت سازمانی تحلیل ارائه می‌دهد، اما تفاوت‌های فردی را در نظر نمی‌گیرد. به هر حال هر یک از این راهکارها تحت شرایطی می‌توانند مفید باشند و لازم است بصورت یکپارچه مدلسازی شده و با توجه به شرایط موجود و تفاوت‌های فردی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

برنامه‌ریزی دوسطحی

برنامه‌ریزی دوسطحی یکی از روش‌های پیدا کردن نقطه تعادل استکلبرگ در بازی رهبر-پیرو است. ساختار مسئله برنامه‌ریزی دوسطحی به این صورت است:

$$\begin{aligned} \min_{x\in X, y\in Y} \quad & F(x,y) \\ s.t. \quad & G(x,y)\le 0, \\ & \min_{y\in Y} \quad f(x,y) \\ & \quad s.t. \quad g(x,y)\le 0, \end{aligned}$$

که در آن x و y به ترتیب متغیرها یا بردار تصمیم‌گیری در سطح اول (رهبر) و دوم (پیرو) هستند. همچنین F و f به ترتیب توابع هدف و G و g به ترتیب ماتریس محدودیت‌های مسئله سطح اول و سطح دوم هستند.

در این مسئله تصمیم‌گیرنده اول رهبر است و تصمیمات رهبر برای پیرو قبل از تصمیم‌گیری مشخص می‌شود. لذا پیرو تصمیمات خود را بر اساس تصمیمات رهبر اتخاذ می‌نماید. در واقع تصمیم‌گیری بدین شکل است که رهبر تابع هدف خود را با انتخاب جواب بهینه، کمینه می‌کند، آنگاه پیرو با مشاهده جواب بهینه رهبر، اقدامی را در پیش می‌گیرد که منجر به کمینه

www.SID.ir

Archive of SID

شدن تابع هدف خودش شود (کولسون و همکاران، ۲۰۰۵). در صورتی که مسئله سطح دوم محدب باشد، آنگاه مدل برنامه‌ریزی دوسطحی را می‌توان با جایگزین کردن شرایط K.K.T برای سطح دوم به یک سطح تقلیل داد (دمپه، ۲۰۰۳). با حل این مدل یک سطحی، تعادل استکلبرگ و تعادل نش بازی بین دانشکاران توأمان بدست می‌آید (دوتانگ، ۲۰۱۳).

بیان مسئله و مدلسازی ریاضی

فرض می‌کنیم یک سازمان یا واحد سازمانی تصمیم دارد تسهیم دانش در میان N دانشکار که در آن سازمان یا واحد سازمانی اشتغال دارند را افزایش دهد. هدف سازمان از افزایش تسهیم دانش، بهبود و ارتقاء سطح دانش سازمانی، ظرفیت نوآوری و خلق دانش و همچنین عملکرد سازمانی است. سازمان بدین منظور می‌تواند برای طراحی سیستم‌های انگیزشی نظیر پاداش دادن، بهبود زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات، رفع موانع ساختاری و ارتباطی در سازمان و اجرای دوره‌های آموزشی تصمیم‌گیری کند. دانشکاران با توجه به منافع و هزینه‌هایی که تسهیم دانش برای ایشان دارد و همچنین فرصت، توانایی و انگیزش درونی تصمیم می‌گیرند که به چه میزان در فعالیت‌های تسهیم دانش مشارکت کنند. عایدی هر دانشکار تحت تأثیر رفتار کل دانشکاران قرار می‌گیرد و به این ترتیب یک بازی n نفره شکل می‌گیرد. با توجه به اینکه از برنامه ریزی دوسطحی برای این مدلسازی استفاده شده است موارد زیر باید طراحی شوند که برای هر یک از آنها نمونه‌هایی ذکر شده است:

- متغیر تصمیم سازمان به عنوان رهبر: (۱) سازمان می‌تواند هیچ متغیر تصمیم نداشته باشد. اینگونه مدلسازی می‌تواند برای تحلیل وضعیت تسهیم دانش در یک حالت خاص و در صورت اخذ یک تصمیم مشخص استفاده شود. (۲) مانند مدل رئیس–نماینده سازمان فقط در خصوص ضرایب پاداش‌دهی به عملکردهای آشکار تصمیم‌گیری کند. (۳) سازمان علاوه بر ضریب پاداش در خصوص بهبود بستر فناوری اطلاعات و ارتباطات، بهبودهای ساختاری و آموزش نیز تصمیم‌گیری کند.

www.SID.ir

Archive of SID

- محدودیتهای حاکم بر تصمیمات سازمان به عنوان رهبر: (۱) هزینه تصمیم‌ها در تابع هدف بیاید و محدودیتی بر روی تصمیمات نباشد. (۲) هر یک از تصمیمات دارای محدوده مستقل و مشخصی باشند، بطوری که یک تصمیم بر دامنه تصمیمات دیگر تأثیر نگذارد. (۳) مجموع وزنی تصمیمات در یک محدوده قرار گیرد.
- تابع مطلوبیت (عایدی) سازمان به عنوان رهبر: (۱) ترکیب خطی از منافع (دانش مستتند شده و عملکرد کارکنان). (۲) تابع لگاریتمی از حاصلضرب منافع. (۳) در نظر گرفتن هزینه‌ها در کنار منافع
- متغیر تصمیم دانشکار به عنوان پیرو: (۱) یک متغیر گسسته (۲) یک متغیر پیوسته (تلاش/زمان/دانش) (۳) دو متغیر پیوسته (تلاش و زمان)
- محدودیتهای حاکم بر تصمیمات دانشکار به عنوان پیرو: بر اساس متغیرهای تصمیم تعریف شده و شرایط سازمان می‌تواند متنوع باشد.
- تابع مطلوبیت (عایدی) دانشکار به عنوان پیرو: تابع عایدی دانشکار نیز متناسب با فعالیت‌هایی که مورد مطالعه قرار گرفته‌اند می‌تواند متنوع باشد و از جمله انگیزش بیرونی، یادگیری، هزینه تلاش، هزینه زمان، هزینه از دست دادن قدرت را در برگیرد.

در این مقاله به منظور ساده‌سازی مدل، تسهیم دانش آشکار (کدگذاری دانش) به عنوان تنها فعالیت دانشکار که مورد مطالعه قرار می‌گیرد انتخاب شد. در اکثر تحقیقات پیشین یک متغیر تصمیم گسسته برای دانشکار در نظر گرفته شده است که دارای دو مقدار می‌باشد. این دو مقدار عبارتند از تسهیم دانش و عدم تسهیم دانش یا تسهیم دانش با تلاش کم و تسهیم دانش با تلاش زیاد. تحقیقاتی که متغیر تصمیم دانشکار را پیوسته در نظر گرفته اند معمولاً یا میزان تلاش دانشکار را به عنوان متغیر تصمیم در نظر گرفته‌اند و یا میزان دانشی که دانشکار تصمیم به انتقال آن می‌گیرد. از طرفی بدیهی است که به هر حال دانشکار باید زمانی را به تسهیم دانش اختصاص دهد و یکی از تصمیماتی که دانشکار می‌گیرد تخصیص زمان به این فعالیت است. به نظر می‌رسد این سه مولفه در استقلال کامل از یکدیگر نباشند. به عبارتی وقتی

www.SID.ir

Archive of SID

دانشکار در خصوص مدت زمان و خروجی (یعنی میزان دانش تسهیم شده) تصمیم بگیرد، عملاً میزان تلاش نیز مشخص شده است. به همین ترتیب اگر دانشکار در خصوص مدت زمان و تلاش تصمیم‌گیری کند، عملاً مقدار دانش تسهیم شده نیز مشخص خواهد بود. لذا دو متغیر تصمیم برای دانشکار می‌توان تعریف کرد و متغیر سوم تابعی از این دو متغیر خواهند بود. در این مقاله فرض شده است که دانشکار دارای دو متغیر تصمیم شامل میزان تلاش و مدت زمان تسهیم دانش آشکار است و میزان دانش مستند شده تابعی لگاریتمی از این دو متغیر تصمیم می‌باشد. بدین ترتیب دو متغیر tc_i و ec_i که به ترتیب میزان زمان و تلاش تخصیص یافته به فعالیت کدگذاری دانش را نشان می‌دهند، در محدودیت‌های زیر تعریف شدند.

$$tc_i \le T \max(i),$$

$$ec_i \le 10,$$

همچنین برای آنکه تأثیر تصمیمات سازمان بر تصمیمات دانشکار فرموله شود، چهار عامل انگیزش بیرونی، انگیزش درونی، توان و فرصت به عنوان عوامل واسطه در نظر گرفته شدند. این چهار عامل بر بهره‌وری فعالیت دانشکار تأثیر می‌گذارند و در اینجا نیز علاوه بر متغیرهای زمان و تلاش بر میزان دانش کدشده تأثیر دارند. در مدلسازی تأثیر دو عامل توان و فرصت بصورت مستقیم در مدلسازی میزان دانش کد شده (PCK_i) آمده است. اما عامل انگیزش بیرونی که با منافع تسهیم و انگیزش درونی که با هزینه تلاش فرد در ارتباط است در تابع هدف دانشکار آمده است.

از آنجایی که بخش قابل توجهی از تحقیقات پیشین (به عنوان مثال. آهن و لی، ۲۰۰۷) ویژگی‌های مقعر و صعودی بودن را برای تابع منفعت پیشنهاد داده‌اند، در اینجا نیز مدلسازی میزان دانش کدشده با یک تابع لگاریتمی تخمین زده شده است. همچنین عوامل توان (Ac_i) و فرصت (Oc_i) با توجه به مدل سیمسن و همکاران (۲۰۰۸) با متغیر λ تنظیم شده است که برای $\lambda = 0.5$ شبیه مدل رگرسیون و برای $\lambda = 1$ مانند مدل سیمسن و همکاران (۲۰۰۸) رفتار می‌کند. عدد ثابت ۰,۲۱۷ به منظور مقیاس کردن تقریبی متغیر PCK_i بین صفر تا صد استفاده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

$$PCK_i \le 0.217 \times ec_i \times OAc_i \times \ln(tc_i + 1),$$
$$OAc_i \le \lambda \times Oc_i + (1-\lambda) \times Ac_i,$$
$$OAc_i \le \lambda \times Ac_i + (1-\lambda) \times Oc_i,$$

مطلوبیت دانشکار هم متأثر از انگیزش بیرونی و هم متأثر از انگیزش درونی است. انگیزش درونی در واقع هزینه تلاش را کاهش میدهد و انگیزش بیرونی در منافع و هزینه‌های تسهیم دانش منعکس می‌شود. منافع تسهیم دانش شامل کسب دانش و کسب شهرت است و هزینه‌های آن شامل از دست دادن قدرت است. همچنین هزینه اجتماعی عدم تسهیم دانش و هزینه زمان در تابع هدف فرموله می‌شود. در این مدلسازی، انگیزش بیرونی دانشکار بصورت خطی و ضریبی از دانش کد شده است. هزینه زمان بصورت تابع محدب درجه دوم در نظر گرفته شده است. همچنین هزینه از دست دادن قدرت بصورت یک تابع محدب درجه دوم از مقدار دانش کد شده تعریف شده است. هزینه تلاش یک تابع محدب درجه دوم از میزان تلاش و انگیزش درونی دانشکار است. برای هر یک از هزینه‌ها یک پارامتر (V) به عنوان ضریب در نظر گرفته شده است که میزان ارجحیت هزینه‌ها برای دانشکار را نشان می‌دهد. ضرایب ثابت مربوط به تنظیم مقیاس توابع هستند بطوری که تمام مولفه‌های تابع هدف تقریباً هم‌مقیاس (صفر تا صد) شود.

$$\max \quad U_O = \ln\left(\frac{\sum_i PCK_i}{n_i} + 1\right) - 0.00005 \times \beta \times EMco \times \sum_i \left(EMc_i \times PCK_i\right)$$

$$s.t.$$

$$0 \le EMco \le 10,$$

$$\max \quad U_i = 0.1 \times EMco \times EMc_i \times PCK_i - Vm_i \times \left(0.1 \times PCK_i\right)^2 - Vt_i \times \left(0.1 \times tc_i\right)^2$$
$$- Ve_i \times \left(\frac{10 \times ec_i}{IMc_i}\right)^2 + Vc_i \times \left(PCK_i - \sum_{j \ne i} \frac{PCK_j}{n_j}\right) + Vf_i \times \left(\sum_j \frac{PCK_j}{n_j}\right)$$

www.SID.ir

Archive of SID

s.t.

$$tc_i \le T\max(i),$$
$$ec_i \le 10,$$
$$PCK_i \le 0.217 \times ec_i \times OAc_i \times \ln(tc_i + 1),$$
$$OAc_i \le \lambda \times Oc_i + (1-\lambda) \times Ac_i,$$
$$OAc_i \le \lambda \times Ac_i + (1-\lambda) \times Oc_i,$$

متغیرها و پارامترهای این مدل به ترتیب در جداول (۷) و (۸) نمایش داده شده است.

جدول (۷) فهرست متغیرهای مدل برنامه‌ریزی دوسطحی برای بهینه‌سازی تسهیم دانش

نماد	تعریف	نماد	تعریف
U_o	تابع هدف (عایدی) سازمان به عنوان رهبر	ec_i	میزان تلاش دانشکار iام در فعالیت کدگذاری دانش
$EMco$	ضریب سرمایه‌گذاری سازمان در سیستم پاداش	tc_i	زمان تخصیص یافته توسط دانشکار iام به فعالیت کدگذاری دانش
U_i	تابع هدف (عایدی) دانشکار به عنوان پیرو	PCK_i	میزان دانش کدگذاری شده توسط دانشکار iام

جدول (۸) فهرست پارامترهای مدل برنامه‌ریزی دوسطحی برای بهینه‌سازی تسهیم دانش

رد	نماد	تعریف
۱.	β	ضریب اهمیت نسبی هزینه‌های سیستم پاداش نسبت به ارزش دانش کدگذاری شده
۲.	Ve_i	ضریب اهمیت نسبی تلاش و زحمت برای دانشکار iام
۳.	Vt_i	ضریب اهمیت نسبی زمان برای دانشکار iام
٤.	Vm_i	ضریب اهمیت نسبی انحصار دانش برای دانشکار iام
۵.	Vc_i	ضریب اهمیت نسبی مقایسه اجتماعی برای دانشکار iام
٦.	Vf_i	میزان کاربردپذیری مجموع دانش کد شده برای دانشکار iام
۷.	$T\max(i)$	حداکثر زمان در دسترس برای دانشکار iام
۸.	EMc_i	انگیزش بیرونی دانشکار iام برای کدگذاری دانش

www.SID.ir

Archive of SID

۹.	IMc_i	انگیزش درونی دانشکار iام برای کدگذاری دانش
۱۰.	Oc_i	فرصت و سهولت کدگذاری دانش برای دانشکار iام
۱۱.	Ac_i	توانایی دانشکار iام در کدگذاری دانش
۱۲.	λ	ضریب تنظیم اثر عامل محدودکننده در بین توانایی و فرصت
۱۳.	OAc_i	عامل تجمیعی توانایی و فرصت

تحلیل نتایج و بحث

به منظور آزمون مدل یک نمونه ۱۰ تایی از پارامترهای دانشکاران با استفاده از شبیه‌سازی در نرم افزار اکسل[1] تولید شد. در این نمونه فرض شده است که زمان در دسترس برای تمام دانشکاران برابر با ۱۰۰ واحد است. مقادیر پارامترهای EMc_i، IMc_i، Oc_i، Ac_i بصورت عدد تصادفی با توزیع یکنواخت بین ۳ و ۱۰ و مقادیر پارامترهای Ve_i، Vt_i، Vm_i، Vc_i، Vf_i بصورت عدد تصادفی با توزیع یکنواخت بین ۰,۳ و ۱ تولید شد. کدنویسی مدل در نرم‌افزار گمز و بر اساس سینتکس EMP (کیم و فریس، ۲۰۱۷) برای مسائل برنامه ریزی دوسطحی انجام شد. برای حل مدل و محاسبه جواب بهینه از الگوریتم بارون (تاوارمالانی و ساهینیدیس، ۲۰۰۵) استفاده شد.

بررسی کارایی الگوریتم بارون برای حل مدل

به منظور بررسی کارایی الگوریتم بارون برای حل مدل مورد نظر، مدل با در نظر گرفتن سه دانشکار اول، ۵ دانشکار اول و کل ۱۰ دانشکار و برای مقادیر مختلف پارامترهای λ و β بررسی شد. همچنین برای همین مثال‌ها یکبار دیگر با برابر صفر قرار دادن مقادیر Vc_iو Vf_i بررسی انجام شد. نتایج این بررسی در جدول (۹) آمده است. این نتایج نشان می‌دهد با افزایش تعداد دانشکاران (اندازه مسئله) کارایی الگوریتم بارون افت می‌کند و در حالی که

1 .Excel

www.SID.ir

Archive of SID

سرعت حل برای مسائل با پنج دانشکار بسیار بالا و مدت زمان حل کمتر از یک دقیقه است، مسائل با ده دانشکار و $\beta \neq 0$ در مدت زمان هزار ثانیه به جواب بهینه نمی‌رسد. همچنین با افزایش مقدار λ و به خصوص مقدار β سرعت حل کاهش می‌یابد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که وقتی مقادیر Vc_i و Vf_i برابر با صفر فرض شود و $\beta = 0$ باشد، آنگاه تصمیم دانشکاران با افزایش تعداد دانشکاران تغییر نمی‌کند که نشان از به هم وابسته نبودن در تصمیم‌گیری دارد. با مقدارگرفتن β تعیین ضریب پاداش توسط سازمان تحت تأثیر تعداد دانشکاران قرار می‌گیرد و به این ترتیب تصمیم دانشکاران در مدل‌های سه نفره، پنج نفره و هشت نفره متفاوت می‌شود. همچنین با مقدار گرفتن Vc_i و Vf_i مطلوبیت افراد نیز تحت تأثیر رفتار یکدیگر قرار می‌گیرد و لذا تأثیر تعداد دانشکاران بر تصمیم دانشکاران بیشتر می‌شود. بدیهی است اگر مقادیر Vc_i و Vf_i و β برابر با صفر درنظر گرفته شوند، دیگر نیازی به حل مسئله برای تعداد زیادی از دانشکاران نیست و می‌توان رفتار هر دانشکار را در یک مسئله پیش بینی کرد.

جدول (۹) کارایی الگوریتم بارون در حل مدل مورد مطالعه

رد	λ	β	تعداد دانشکار	مقادیر Vc_i و Vf_i تصادفی					مقادیر Vc_i و Vf_i برابر با صفر				
				جواب بهینه	حد پایین	شکاف نسبی	$EMco$	زمان (ثانیه)	جواب بهینه	حد پایین	شکاف نسبی	$EMco$	زمان (ثانیه)
۱.	۰	۰	۳	۳,۹۹۷	٤,۰۰۱	۰,۰۰۱	۱۰	۳	۳,۹٦۱۸	۳,۹٦٥۸	۰,۰۰۱	۱۰	۱
۲.	۰	۰,٥	۳	۳,٥۲٤	۳,٥۲۷٥	۰,۰۰۱	۷,۹۲٦	٦	۳,٤٥۸٦	۳,٤٦۲	۰,۰۰۱	۸,۸۸	۳
۳.	۱	۰	۳	۳,۲۷۱٥	۳,۲۷٤۷	۰,۰۰۱	٥,۰۰۳	۳	۳,۱۷٥۳	۳,۱۷۸٥	۰,۰۰۱	٦,۱٦۹	۲
٤.	۰,۳	۰	۳	٤,۰۸٦٦	٤,۰۹۰۷	۰,۰۰۱	۱۰	۱	٤,۰٤۷٥	٤,۰٥۱٦	۰,۰۰۱	۱۰	۱
٥.	۰,۳	۰,٥	۳	۳,٥۸٥	۳,٥۸٥	۰,۰۰۰۰۱	۷,٤۰۳	۳	۳,٥۱٤۹	۳,٥۱٤۹	۰,۰۰۰۰۱	۸,۳٦۸	۲
٦.	۰,۳	۱	۳	۳,۳۳	۳,۳۳۳۳	۰,۰۰۱	٤,۹٦٥	۳	۳,۲۲٤۸	۳,۲۲۸	۰,۰۰۱	٦,۱۳۱	٥
۷.	۰,٥	۰	۳	٤,۱٤۳٦	٤,۱٤۷۷	۰,۰۰۱	۱۰	۱	٤,۱۰۱۸	٤,۱۰٥۹	۰,۰۰۱	۱۰	۳
۸.	۰,٥	۰,٥	۳	۳,٦۲۲۸	۳,٦۲٦٤	۰,۰۰۱	۷,۰۹۷	۳	۳,٥٤۹٦	۳,٥٥۳۲	۰,۰۰۱	۸,۰۷	۲
۹.	۱	۰,٥	۳	۳,۳٦٤٤	۳,۳٦۷۷	۰,۰۰۱	٤,۹٥۷	٥	۳,۲٥۳۱	۳,۲٥٦٤	۰,۰۰۱	٦,۱۲٤	۲

www.SID.ir

Archive of SID

۱۰.	۰	۰	۵	۳,۹۸۶۱	۳,۹۹۰۱	۰,۰۰۱	۱۰	۳	۳,۹۵۱۶	۳,۹۵۵۶	۰,۰۰۱	۱۰	۳
۱۱.	۰	۰,۵	۵	۳,۴۲۲۵	۳,۴۲۵۹	۰,۰۰۱	۵,۳۳۳	۱۲	۳,۳۵۶۳	۳,۳۵۹۷	۰,۰۰۱	۶,۱۶۹	۲۱
۱۲.	۰	۱	۵	۳,۱۴۹۹	۳,۱۵۳	۰,۰۰۱	۴,۲۱۱	۲۳	۳,۰۴۱۶	۳,۰۴۴۶	۰,۰۰۱	۴,۹۲	۵۲
۱۳.	۰,۳	۰	۵	۴,۱۵۱۹	۴,۱۵۶۱	۰,۰۰۱	۱۰	۵	۴,۱۱۳۲	۴,۱۱۷۳	۰,۰۰۱	۱۰	۳
۱۴.	۰,۳	۰,۵	۵	۳,۵۳۳۳	۳,۵۳۳۳	۰,۰۰۰۰۱	۵,۲۵۷	۲۱	۳,۴۴۶۶	۳,۴۴۶۶	۰,۰۰۰۰۱	۶,۱۳۱	۱۶
۱۵.	۰,۳	۱	۵	۳,۲۴۳۶	۳,۲۴۶۹	۰,۰۰۱	۳,۹۴۸	۲۶	۳,۱۱۳۳	۳,۱۱۶۴	۰,۰۰۱	۴,۷۳۷	۵۳
۱۶.	۰,۵	۰	۵	۴,۲۳۱۲	۴,۲۳۵۵	۰,۰۰۱	۱۰	۱	۴,۲۰۶۵	۴,۲۱۰۷	۰,۰۰۱	۱۰	۲
۱۷.	۰,۵	۰,۵	۵	۳,۶۱۴۷	۳,۶۱۸۳	۰,۰۰۱	۵,۱۲۴	۱۲	۳,۵۱۲۹	۳,۵۱۶۴	۰,۰۰۱	۶,۱۲۴	۱۳
۱۸.	۰,۵	۱	۵	۳,۳۱۴۲	۳,۳۱۷۵	۰,۰۰۱	۳,۷۴۶	۳۹	۳,۱۶۶۵	۳,۱۶۹۷	۰,۰۰۱	۴,۵۹۷	۵۶
۱۹.	۰	۰	۱۰	۳,۷۴۹۷	۳,۷۵۳۴	۰,۰۰۱	۱۰	۱۴۶	۳,۷۰۱	۳,۷۰۴۷	۰,۰۰۱	۱۰	۱۷۲
۲۰.	۰	۰,۵	۱۰	۳,۲۳۰۴	۳,۲۸۵۶	۰,۰۱۶۸	۶,۹۲۵	۱۰۰۰	۳,۱۶۳۵	۳,۲۴۴۱	۰,۰۲۴۸	۸,۳۱۲	۱۰۰۰
۲۱.	۰	۱	۱۰	۲,۹۶۸۹	۳,۱۸۰۱	۰,۰۶۶۴	۵,۱۸۵	۱۰۰۰	۲,۸۶۴۷	۳,۲۹۷۳	۰,۱۳۱۲	۵,۸۹۹	۱۰۰۰
۲۲.	۰,۳	۰	۱۰	۳,۹۴۴۵	۳,۹۴۸۴	۰,۰۰۱	۱۰	۷۴	۳,۸۸۶	۳,۸۸۹۹	۰,۰۰۱	۱۰	۷۸
۲۳.	۰,۳	۰,۵	۱۰	۳,۳۵۴۴	۳,۴۱۱۹	۰,۰۱۶۹	۶,۴۴۹	۱۰۰۰	۳,۲۷۲۸	۳,۳۳۱	۰,۰۱۷۵	۷,۸۰۹	۱۰۰۰
۲۴.	۰,۳	۱	۱۰	۳,۰۷۳۴	۳,۴۰۴۳	۰,۰۹۷۲	۴,۶۹۳	۱۰۰۰	۲,۹۴۳۱	۳,۳۶۱۸	۰,۱۲۴۵	۵,۴۷۷	۱۰۰۰
۲۵.	۰,۵	۰	۱۰	۴,۰۵۴۴	۴,۰۵۸۴۹	۰,۰۰۱	۱۰	۳۴	۴,۰۰۰۲	۴,۰۰۴	۰,۰۰۱	۱۰	۸۲
۲۶.	۰,۵	۰,۵	۱۰	۳,۴۴۰۳	۳,۵۱۹۵	۰,۰۲۲۵	۶,۱۷۳	۴۶۹	۳,۳۴۷۷	۳,۴۴۷۹	۰,۰۲۹۱	۷,۴۵۸	۱۰۰۰
۲۷.	۰,۵	۱	۱۰	۳,۱۴۸	۳,۵۴۲۴	۰,۱۱۱۳	۴,۴۲۸	۱۰۰۰	۳,۰۱۸۵	۳,۴۰۲۶	۰,۱۱۲۹	۵,۲۵۴	۱۰۰۰

تأثیر متغیرهای Vc_i و Vf_i در جواب بهینه

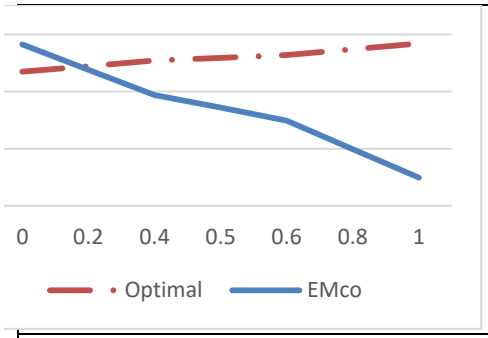
برای بررسی تأثیر پارامترهای Vc_i و Vf_i بر جواب بهینه نمونه با پنج دانشکار اول انتخاب شد و فرض شد که $\lambda = 0$، $\beta = 1$ و مقادیر پارامترهای Ve_i، Vt_i، Vm_i برابر با ۰,۵ باشد. سپس یکبار Vf_i برای تمام دانشکاران ثابت و برابر با ۰,۵ قرار داده شد و تأثیر تغییرات Vc_i را بررسی کردیم و بار دیگر Vc_iرا برای تمام دانشکاران ثابت و برابر با ۰,۵ قرار داده و تأثیر

www.SID.ir

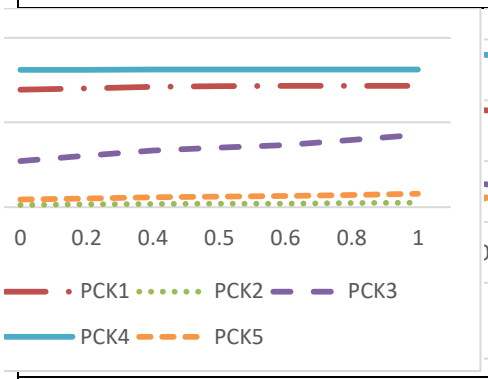
Archive of SID

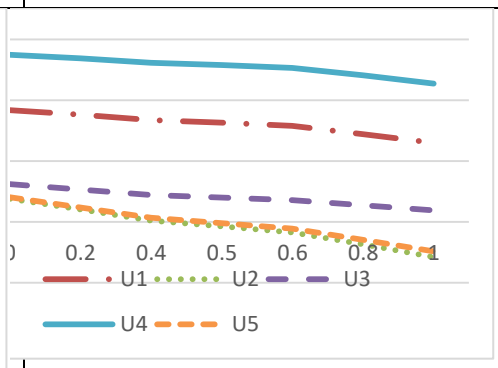
تغییرات Vf_i را بررسی کردیم. یکبار نیز تغییرات توأمان دو متغیر را مورد بررسی قرار دادیم. شکل (۱) و (۲) و (۳) مقایسه جواب‌های بهینه را برای هر یک از این سه حالت نشان می‌دهند.

مقدار Vf_i ثابت و برای تمام دانشکاران برابر با ۰,۵ است. محور افقی مقادیر Vc_i را نشان می‌دهد که برای تمام دانشکاران برابر با هم است.



محور عمودی: عایدی سازمان و ضریب سرمایه-گذاری در سیستم پاداش



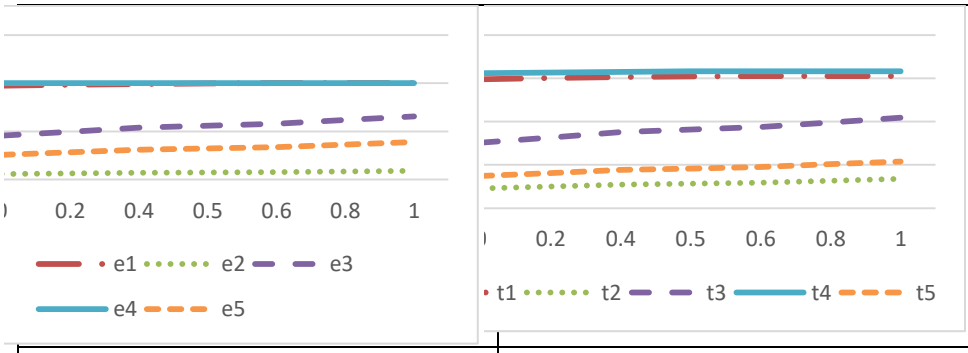


محور عمودی: میزان دانش کدگذاری شده توسط پنج دانشکار

محور عمودی: عایدی پنج دانشکار

www.SID.ir

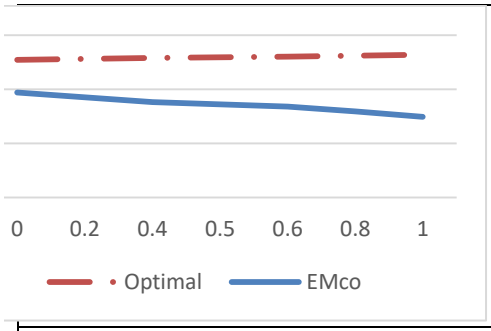
Archive of SID



محور عمودی: میزان زمان صرف شده توسط پنج دانشکار	محور عمودی: میزان تلاش پنج دانشکار

شکل (۱) تأثیر تغییرات Vc_i بر تصمیم‌ها و عایدی سازمان و دانشکاران

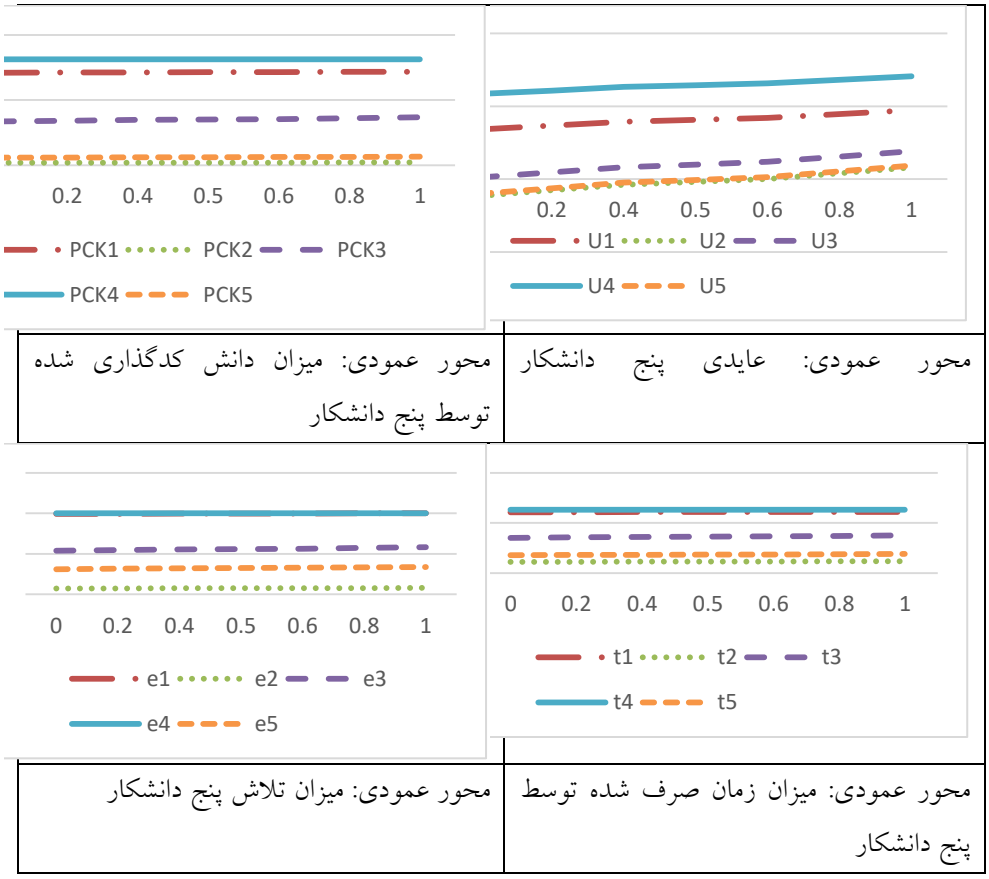
نتایج ارائه شده در شکل (۱) نشان می‌دهد با افزایش Vc_i عایدی سازمان افزایش می‌یابد و سازمان می‌تواند هزینه‌های سیستم پاداش را کاهش دهد. در این حالت اگر چه عملکرد سازمان بر اثر افزایش زمان و تلاش دانشکاران بهبود یافته است، اما عایدی دانشکاران کاهش یافته است.



مقدار Vc_i ثابت و برای تمام دانشکاران برابر با ۰,۵ است. محور افقی مقادیر Vf_i را نشان می‌دهد که برای تمام دانشکاران برابر با هم است.	محور عمودی: عایدی سازمان و ضریب سرمایه‌گذاری در سیستم پاداش

www.SID.ir

Archive of SID



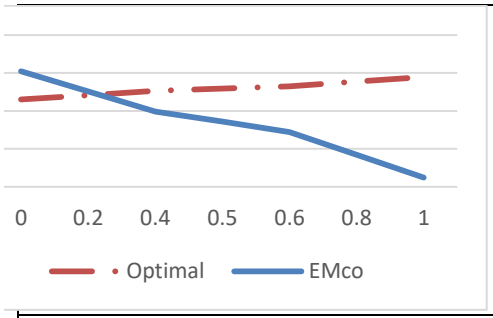
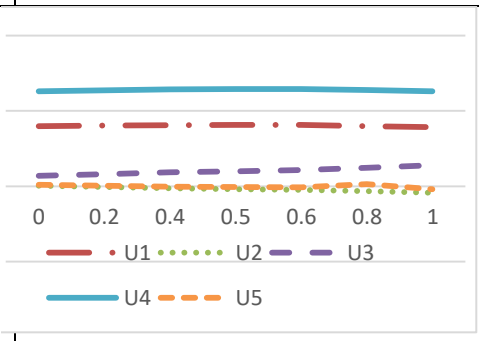
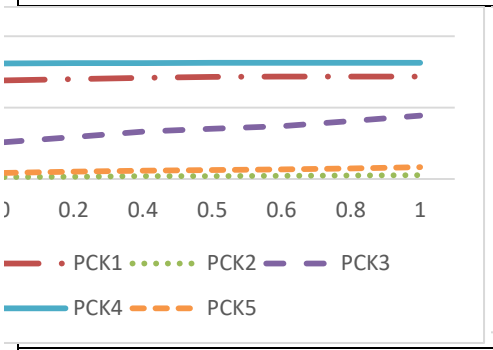
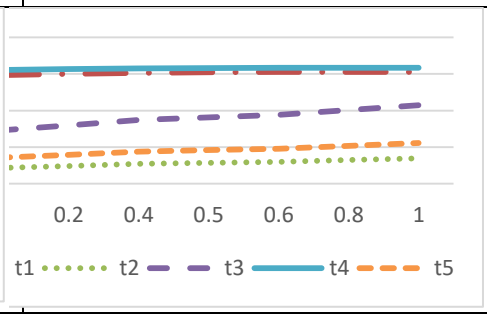
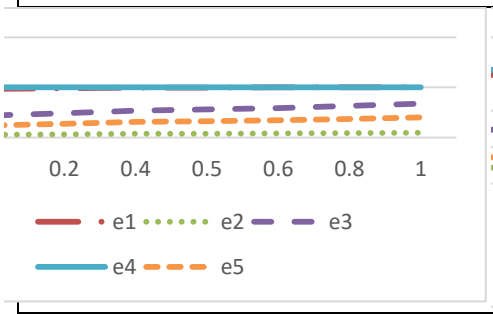
محور عمودی: عایدی پنج دانشکار	محور عمودی: میزان دانش کدگذاری شده توسط پنج دانشکار
محور عمودی: میزان زمان صرف شده توسط پنج دانشکار	محور عمودی: میزان تلاش پنج دانشکار

شکل (۲) تأثیر تغییرات Vf_i بر تصمیم‌ها و عایدی سازمان و دانشکاران

نتایج ارائه شده در شکل (۲) نشان می‌دهد با افزایش Vf_i عایدی سازمان بهبود یافته و سازمان می‌تواند هزینه‌های سیستم پادش را کاهش دهد. این مقدار بهبود در عایدی سازمان در مقایسه با تأثیر Vc_i کمتر است. در واقع Vc_i نسبتاً تأثیر کمتری بر افزایش زمان و تلاش دانشکاران داشته است. از طرفی برخلاف آنچه در بررسی تأثیر Vc_i مشاهده شد، با افزایش Vf_i عایدی دانشکاران نیز بهبود می‌یابد.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار Vc_i و Vf_i برابر با یکدیگر و برای تمام دانشکاران یکسان است. محور افقی مقادیر Vc_i و Vf_i را نشان می‌دهد که برای تمام دانشکاران برابر با هم است.	
محور عمودی: عایدی سازمان و ضریب سرمایه-گذاری در سیستم پاداش	
	
محور عمودی: عایدی پنج دانشکار	محور عمودی: میزان دانش کدگذاری شده توسط پنج دانشکار
	
محور عمودی: میزان زمان صرف شده توسط پنج دانشکار	محور عمودی: میزان تلاش پنج دانشکار

شکل (۳) تأثیر تغییرات همزمان Vc_i و Vf_i بر تصمیم‌ها و عایدی سازمان و دانشکاران

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج ارائه شده در شکل (۳) نشان می‌دهد افزایش همزمان Vc_i و Vf_i اثرات کمی بر عایدی دانشکاران دارد، اما می‌تواند عملکرد سازمان را بهبود داده و منجر به صرفه جویی در هزینه‌های سیستم پاداش شود. در مجموع بررسی اثرات Vc_i و Vf_i از این سه منظر نشان می‌دهد که طراحی سیستم پاداش بدون نظر گرفتن سایر عوامل انگیزشی نظیر کاربردپذیری دانش کدشده و مقایسه اجتماعی می‌تواند سازمان را به سمت اتخاذ تصمیمات غیربهینه هدایت کند.

جمع‌بندی و پیشنهادات

در این مقاله مدلی برای بهینه‌سازی تسهیم دانش در سازمان بر اساس نظریه بازی طراحی شود. به منظور طراحی مدل از برنامه‌ریزی دوسطحی و چارچوب انگیزس–فرصت–توانایی استفاده شد. مدل برای مجموعه‌ای از داده‌های تصادفی به عنوان نمونه و با استفاده از نرم افزار گمز مورد آزمون قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد الگوریتم بارون برای حل مسئله با اندازه‌های کوچک مناسب است اما با افزایش اندازه مسئله کارایی لازم را ندارد. از طرفی با فرض صفر بودن Vc_i و Vf_i و β تصمیمات دانشکاران مستقل از هم بوده و می‌توان مسئله را به تفکیک برای تعداد کمی از دانشکاران حل کرد و در نهایت تجمیع نمود. اما با فرض غیرصفر بودن این سه متغیر برای بهبود مدل نیاز به الگوریتم‌های کاراتر احساس می‌شود. تحقیقات آتی می‌توانند از الگوریتم‌های متاهیوریستیک نظیر الگوریتم زنتیک بدین منظور استفاده کنند. نمونه‌ای از کاربرد این الگوریتم برای حل مسائل برنامه ریزی دوسطحی در کار هو و همکاران (۲۰۱۷) و امیرطاهری و همکاران (۱۳۹۵) قابل مشاهده است.

نتایج بررسی تأثیرات Vc_i و Vf_i نشان داد که نادیده گرفتن این متغیرها در طراحی سیستم پاداش می‌تواند منجر به اتخاذ تصمیمات غیربهینه شود. همچنین نتایج نشان داد که افزایش Vc_i و Vf_i منجر به بهبود عملکرد سازمان در خصوص تسهیم دانش و صرفه جویی در طراحی سیستم پاداش خواهند شد. لذا پیشنهاد می‌شود سازمان‌ها برای افزایش این دو متغیر در سازمان برنامه‌ریزی داشته باشند. به عنوان مثال افزایش شفافیت در میزان مشارکت افراد در فعالیت

www.SID.ir

Archive of SID

کدگذاری دانش می‌تواند به افزایش Vc_i و بهبود دسترس‌پذیری به دانش‌های کدشده و قابلیت‌های جستجوی پیشرفته می‌تواند به افزایش Vf_i کمک کند.

بحث ما محدود به دانش آشکار و فعالیت کدگذاری دانش بود که قابل ارزیابی است و پاداش در آن رابطه قطعی با میزان تلاش و زمان صرف شده دارد. اما در بحث دانش ضمنی رابطه بین پاداش و تلاش و زمان صرف شده قطعی نیست و لازم است اصلاحاتی در مدل انجام شود. علاوه بر این، در تسهیم دانش چهره به چهره با توجه به اینکه نیازمند شکل گیری ارتباطات دوطرفه است، عواملی نظیر اعتماد، دوستی و بده بستان پررنگ تر بوده و لازم است در مدلسازی به نوعی دیده شوند، در حالی که در تسهیم دانش بصورت مخازن دانش چنین ارتباط دوطرفه ای شکل نمی‌گیرد بلکه اعتماد عمومی و اعتماد سازمانی اهمیت پیدا می‌کند. همچنین در نظر گرفتن توأمان فعالیت‌های مختلفی که فرد می‌تواند در سازمان داشته باشد، نظیر کدگذاری دانش، تسهیم دانش چهره به چهره، تمرین و یادگیری و وظایف کاری، به طرح مسائل دقیق‌تر و همچنین رسیدن به یافته‌های جدید کمک می‌کند. به خصوص از این طریق پاداش‌هایی که روی عملکرد داده می‌شوند قابل تنظیم با پاداش مربوط تسهیم دانش خواهند بود. زیرا طراحی جداگانه این دو سیستم پاداش‌دهی بدون در نظر گرفتن اثرات متقابل به نظر نمیرسد منجر به طرح بهینه شود.

در این مدل فرض شد که سازمان در مقادیر توانایی و فرصت و همچنین انگیزش درونی دخالت نمی‌کند. در حالی که به خصوص در موضوع توانایی و فرصت پروژه‌های مختلفی قابل تعریف در سازمان است از جمله دوره‌های آموزشی و توسعه بسترهای ارتباطی نظیر فناوری اطلاعات و شبکه. البته توسعه مدل برای در نظر گرفتن سایر تصمیمات سازمان که بر عوامل بهره‌وری تأثیر می‌گذارند نیازمند الگوریتم‌های کاراتری برای حل مسئله است. برخی از رویکردهای جدید به این مسئله از جمله مدلسازی مبتنی بر نماینده و بهینه‌سازی مبتنی بر شبیه‌سازی شاید راه‌گشا باشند. یکی از مزیت‌های مدل ارائه شده در این مقاله این است که می‌تواند هر گونه عدم تقارنی بین دانشکاران را پوشش دهد، زیرا پارامترهای دانشکاران بصورت مستقل از هم قابل تعیین هستند. این قابلیت مدل می‌تواند در تحقیقات آتی برای انطباق مدل با شرایط نمونه‌های واقعی مورد استفاده قرار گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

امیرطاهری، امید؛ زندیه، مصطفی و دری، بهروز (۱۳۹۵). « طراحی مدل برنامه ریزی دو سطحی در زنجیره تأمین غیر متمرکز تولید – توزیع با در نظر گرفتن تبلیغات مشارکتی، مورد مطالعه: زنجیره تامین قطعات یدکی خودرو ». *فصلنامه علمی – پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی* – سال چهاردهم، شماره ۱۴ ، تابستان ۵۹، صفحات ۱ – ۳۸

Afrazeh, A., Bartsch, H. and Hinterhuber, H. (2003), "Effective Factors in Human Activities and Knowledge Sharing", in Zülch G. (Editor ,(Current Trends in Production Management, Proceedings of the International Working Conference IFIP WG 5.7, Human Aspects in Production Management, Vol.2 ,*European Series in Industrial Management – Esim* ,Vol. 6, Shaker Verlag, Germany.

Arsenyan ,J., Büyüközkan, G. and Feyzioğlu, O. (2015), "Modeling collaboration formation with a game theory approach ,"*Expert Systems with Applications* ,Vol. 42 No. 4, pp. 2073-2085.

Bandyopadhyay, S. and Pathak, P. (2007), "Knowledge sharing and cooperation in outsourcing projects — A game theoretic analysis ," *Decision Support Systems* ,Vol. 43, pp. 349–358.

Bock and Kim, (2002). "Breaking the myths of rewards: an exploratory study of attitudes about knowledge sharing ,"*Information Resources Management Journal* ,(۲)۱۵ pp. 14–21.

Borges, R. (2013), "Tacit knowledge sharing between IT workers: The role of organizational culture, personality, and social environment ," *Management Research Review* ,Vol. 36 No. 1, pp. 89 – 108.

Cabrera, A. and Cabrera, E. F. (2002), "Knowledge sharing dilemmas ,"*Organization Studies* ,Vol. 23 No. 5, pp. 687–710.

www.SID.ir

Archive of SID

Cai, G. and Kock, N. (2009), "An evolutionary game theoretic perspective on e-collaboration: The collaboration effort and media relativeness ,"*European Journal of Operational Research* ,Vol. 194 ,pp. 821–833.

Choi, B. and Lee, H" ,(۲۰۰۲) .Knowledge management strategy and its link to knowledge creation process ,"*Expert Systems with Applications* , Vol. 23 No. 3, pp. 173–187.

Choi, B., Poon, S. and Davis, J. (2008), "Effects of knowledge management strategy on organizational performance: A complementarity theory-based approach ,"*Omega* ,Vol. 36 No. 2, pp. 235–251.

Choi, S. Y., Lee, H ,and Yoo, Y., (2010). "The Impact of Information Technology and Transactive Memory Systems on Knowledge Sharing, Application, and Team Performance: A Field Study ,"*MIS Quarterly* ۳۴ , ۸۷۰–۸۵۵ ,۲۰۱۰ ,(۴)

Chua, A. (2003" ,(Knowledge sharing: a game people play ,"*Aslib Proceedings* ,Vol. 55 No ,۳ .pp. 117 -129.

Colson, B., Marcotte, P. and Savard, G. (2005), "Bilevel programming: A survey۴ ,"*OR* ,Vol. 3, pp. 87-107.

Dempe, S. (2003), "Annotated bibliography on bilevel programming and mathematical programs with equilibrium constraints ,"*Optimization* , Vol. 52, pp. 333–359.

Ding, X.-H. and Huang, R.-H. (2010" ,(Effects of knowledge spillover on inter-organizational resource sharing decision in collaborative knowledge creation ,"*European Journal of Operational Research* ,Vol. 201 No. 3, pp. 949–959.

www.SID.ir

Archive of SID

Du R., Ai S., and Ren Y., (2007). "Relationship between knowledge sharing and performance: A survey in Xian China ,"*Expert Systems with Applications*.۴۶–۳۸ ,۳۲ ,

Dutang, C. (2013), "A survey of GNE computation methods: theory and algorithms ,"*working paper* ,hal-00813531, Available at : >*https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00813531/document*<

Feng, Ch., Gao, Fei. (2009), "A Decision Model of Knowledge-Sharing for Supply Chain Enterprises Based on Game Theory ,"*Second International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling, IEEE*

Ghobadi ,S and D'Ambra, J. (2011) "Coopetitive Knowledge Sharing: An Analytical Review of Literature *."The Electronic Journal of Knowledge Management* ,Volume 9 Issue 4(pp307-317(

Ghobadi, Sh., D'Ambra, J., (2013), "Modeling High-Quality Knowledge Sharing in cross-functional software development teams ," *Information Processing and Management*.۱۵۷–۱۳۸ (۲۰۱۳) ۴۹

Gong, L & ,Zhang X., (2014). "Study of the Game Theory Analysis and Incentive Mechanism of Inter-Organizational Knowledge Sharing in Cooperative R&D ,"*International Conference on Future Information Engineering, IERI Procedia*.۲۷۳ – ۲۶۶ (۲۰۱۴) ۱۰

Hao, Zh., and Yanmei, F., (2009). "Game analysis of knowledge sharing in the organization ,"*IITA International Conference on Services Science, Management and Engineering, IEEE*.

Hau, Y.S., Kim, B., Lee, H. and Kim, Y.-G. (2013), "The effects of individual motivations and social capital on employees' tacit and explicit knowledge sharing intentions ,"*International Journal of Information Management* ,Vol. 33 No. 2, pp. 356-366.

www.SID.ir

Archive of SID

Ho, C.T. B., Hsu, S-F and Oh, K.B. (2009" ,(Knowledge sharing: game and reasoned action perspectives ,"*Industrial Management and Data Systems* ,Vol. 109 No. 9, pp. 1211–1230.

Ho, S. P., Hsu Y., and Lin E., (2009). "Beyond Knowledge Management Platform: Design of Organizational Controls in Managing Knowledge ۲۶ ,"*th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*) ISARC.(۲۰۰۹

Hu, Z., Ma, N., Gao, W., Lv, C. and Yao, L" .(۲۰۱۷) .Modelling diffusion for multi-generational product planning strategies using bi-level optimization ."*Knowledge-Based Systems*.۲۶۶–۲۵۴ :۱۲۳ ,

Huo, M. (2013), "Analysis of Knowledge-sharing Evolutionary Game in University Teacher Team ,"*International Journal of Higher Education* , Vol. 2 No. 1, pp. 60-66.

Ipe, M. (2003), "Knowledge sharing in organizations: a conceptual framework ,"*Human resource development review* ,Vol. 2 No. 4, pp. 337 .۳۵۹–

Jiang-tao, H. and Qing, N. (2010). "Game Theory Analysis on Collaboration Knowledge Creation in Supply Chain ."*IEEE International Conference on Advanced Management Science (ICAMS(*

Jolly, R. and Wakeland, W. (2008), "Using Agent Based Simulation and Game Theory Analysis to Study Information Sharing in Organizations ,"*Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences* ,IEEE, DOI/۱۰,۱۱۰۹ :HICSS.2008.483.

Kim, Y. and Ferris, M.C. (2017), "Solving equilibrium problems using extended mathematical programming ."*Mathematical Programming Computation* ,Vol ,۱۱ .pp. 457–501.

www.SID.ir

Archive of SID

Kuah, C. T., Wong, K. Y. and Tiwari, M. K. (2013), "Knowledge sharing assessment: An Ant Colony System based Data Envelopment Analysis approach ,"*Expert Systems with Applications* Vol. 40, pp. 3137–3144.

Lan, W., (2010). "Research on Knowledge Sharing Behavior in Hub-and-spoke Industrial Cluster Based on Evolutionary Game Theory ,"*Third International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* , IEEE

Lee, D-J. and Ahn, J-H. (2007), "Reward systems for intra-organizational knowledge sharing ,"*European Journal of Operational Research* ,Vol. 180, pp. 938-956.

Levitt, R. E., Wang, C-M A., Ho, S. P & Javernick-Will, A .(۲۰۱۲) ,. "Encouraging knowledge sharing in engineering firms—part I: incentives ,disincentives, and the impacts of firm context ,"*Engineering Project Organization Journal*.۲۳۹-۲۳۱ ,۲۰۱۲ ,(۴) ۲ ,

Levitt, R. E., Wang, C-M. A., Ho, S. P. and Javernick-Will, A ,(۲۰۱۳) . "Encouraging knowledge sharing in engineering firms—part II: game theory analysis and firm strategies ,"*Engineering Project Organization Journal* ,Vol. 3 No. 1, pp. 22-31.

Li Y-M., Jhang-Li J-H, (2010), "Knowledge sharing in communities of practice: A game theoretic analysis ,"*European Journal of Operational Research*۱۰۶۴–۱۰۵۲ ,۲۰۷

Liu ,C., Zhang Q-p., Shan W., (2009). "Evolution Game Analysis of Knowledge-sharing Based on Organization Knowledge Structure ," *International Conference on Management Science & Engineering* (۱۶) September 14-16, 2009, Moscow, Russia ,IEEE

www.SID.ir

Archive of SID

Loebbecke, C., van Fenema, P. and Powell, P" ,(۱۹۹۹) .Coopetition and knowledge transfer ,"*The Data Base for Advances in Information Systems* Vol. 30 No. 2, pp. 14–25.

Lu W-Q, Wang Z-F, He L-J. (2010). "Research on Incentive Mechanism of Knowledge Sharing among Teams in Enterprise ."*IEEE 2010 International Conference on E-Business and E-Government*

Luan, L., and Fu, G. (2011), "HOW TO Design the Motivation Mechanism for Knowledge Sharing ."*IEEE International Conference on Management and Service Science (MASS.(*

Muller, R. M. (2007), "Knowonomics - The Economics of Knowledge Sharing ,"*ECIS 2007 Proceedings* ,Paper 91 . http://aisel.aisnet.org/ecis2007/91.

Muller, Spiliopoulou & Lenz (2005), "the influence of incentives and culture on knowledge sharing۳۸ ."*th Hawaii International Conference on System Sciences*) HICSS-38 2005), Big Island ,HI, USA

Nan, N. (2008), "A principal-agent model for incentive design in knowledge sharing ,"*journal of knowledge management* ,Vol. 12 No. 3, pp.۱۱۳-۱۰۱ .

Nasr, E. S., Kilgour, M. D. and Noori, H. (2015), "Strategizing niceness in co-opetition: The case of knowledge exchange in supply chain innovation projects ,"*European Journal of Operational Research* , Vol. 244, pp.۸۵۴–۸۴۵ .

Oliveria, M. and F. Nodari. (2015). "Using alternative scales to measure knowledge sharing behavior: Are there any differences "? *Computers in Human Behavior* .۱۴۰-۱۳۲ ,۲۰۱۵ ,۴۴ ,

Razmerita, L., Kirchner, K. and Nielsen, P. (2016), "What factors influence knowledge sharing in organizations? A social dilemma

www.SID.ir

Archive of SID

perspective of social media communication ,"*Journal of Knowledge Management* ,Vol. 20 No. 6, pp. 1225-1246.

Rogers, E. W., (2001) "A theoretical look at firm performance in high-tech organizations What does existing theory tell us ,"?*Journal of High Technology Management Research*۶۱-۳۹ (۲۰۰۱) ۱۲

Sáenz, J., N., Aramburu and C. E. Blanco, (2012). "Knowledge sharing and innovation in Spanish and Colombian high-tech firms ," *Journal of Knowledge Management* ۹۳۳-۹۱۹ ,۲۰۱۲ ,(۶) ۱۶ ,

Safari, H. and Soufi, M. (2014), "A Game Theory Approach for Solving the Knowledge Sharing Problem in Supply Chain ,"*International Journal of Applied Operational Research* .Vol. 4 No. 3, pp. 13-24.

Sakakibara, M. (2003), "Knowledge sharing in cooperative research and development ,"*Managerial and Decision Economics* ,Vol. 24, pp. 117–132.

Samaddar, S. and Kadiyala, S. (2006), "An analysis of inter-organizational resource sharing decisions in collaborative knowledge creation ,"*European Journal of Operational Research* ,Vol. 170 No. 1, pp. 192–210.t

Samieh, M. H. and Wahba, K. (2007), "Knowledge Sharing Behavior From Game Theory And Socio-Psychology Perspectives ,"*Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences ,IEEE* , ۲۰۰۷.

Sato, K. and Namatame, A. (2001), "Social Interaction as Knowledge Trading Games". In: Terano, T., Ohsawa, Y., Nishida, T., Namatame, A., Tsumoto ,S. and Washio, T. (eds) New Frontiers in Artificial Intelligence . *JSAI 2001 .Lecture Notes in Computer Science* ۲۲۵۳. ,Springer, Berlin, Heidelberg.

www.SID.ir

Archive of SID

Sharma, R. S. and Bhattacharya, S. (2013), "knowledge dilemmas whitin organizations: resolutions from game theory ,"*Knowledge-Based Systems* ,Vol. 45, pp. 100-113 .

Siemsen, E., Roth, A. V. and Balasubramanian, S. (2008), "How Motivation, Opportunity and Ability Drive Knowledge Sharing: The Constraining-Factor Model ,"*Journal of Operations Management* ,Vol. 26 ,pp. 426-445 .

Tao, Z., and Min, H. (2009). "Collaboration in Knowledge Sharing and Developing in Inbound Logistics Outsourcing from Manufacturers Perspective ."*Second International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining, IEEE*.

Tawarmalani, M. and Sahinidis, N. V" ,(۲۰۰۵) .A polyhedral branch-and-cut approach to global optimization ,"*Mathematical Programming* , Vol. 103 No. 2, pp. 225-249.

Tongbin, Zh., Taofei ,Ku ,Li, Xu, (2009), "Knowledge Sharing in Green Supply Chain Based on Trust Adjustment Mechanism ,"*IEEE*

Wang, J., Gwebu, K., Shanker, M. and Troutt, M .D. (2009), "An application of agent-based simulation to knowledge sharing ,"*Decision Support Systems* ,Vol. 46 No. 2, pp. 532-541.

Wang, M. and Shao, C. (2012), "Special knowledge sharing incentive mechanism for two clients with complementary knowledge: A principal-agent perspective ."*Expert Systems with Applications* ,Vol. 39, pp. 3153-3161.

Wang, R-H, Lv, Y-B & ,Duan, M., (2017), "Evolutionary game of inter-firm knowledge sharing in innovation cluster ,"*Evolving Systems* , June 2017, Volume 8, Issue 2, pp 121–133.

www.SID.ir

Archive of SID

Wang, S. and Noe, R. A. (2010), "Knowledge sharing: a review and directions for future research ,"*Human resource Management Review* , Vol. 20, pp. 115-131.

Witherspoon, C. L., Bergner, J., Cockrell ,C. and Stone, D. N. (2013), "Antecedents of organizational knowledge sharing: a meta-analysis and critique ,"*Journal of Knowledge Management* ,Vol. 17 No. 2, pp. 250-277.

Xiong Q., Chen X. (2013), "Incentive Mechanism Design Based on Repeated Game Theory in Security Information Sharing۲ ,"*nd International Conference on Science and Social Research*) ICSSR 2013.(

Yang, H-L. and Wu, T. C.T. (2008), "Knowledge sharing in an organization ,"*Technological Forecasting and Social Change* ,Vol. 75, pp. 1128–1156.

Yanping, Y., (2008), "Game Analysis of Inter-organization Learning in Regional Innovation System". 978-1-4244-2108-4/08/$25.00 © 2008 *IEEE*

Zhang, L., Zheng, X., Li, J., Nie, G., Huo, G .and Shi, Y. (2008), "A Way to Improve Knowledge Sharing: from the Perspective of Knowledge Potential ,"*Journal of Service Science and Management* ,Vol ,۱ .pp. 226-232.

Zhang, X., Chen, Z., Vogel, D., Yuan, M. and Guo, C. (2010), "Knowledge-Sharing Reward Dynamics in Knowledge Management Systems :Game Theory–Based Empirical Validation ,"*Human Factors and Ergonomics in Manufacturing and Service Industries* ,Vol. 20 No. 2, pp. 103–122.

Zhao ,X., Xu, Y., Liu ,X., (2009). "A Game Theory Based Analysis of the Tacit Knowledge Sharing in Consulting Enterprises ,"*International*

www.SID.ir

Archive of SID

Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, IEEE.

Zhu, P., Wei, G., Vasilakos, A.V. and Wei, H.Y" ,(۲۰۱۲) .Knowledge Sharing in Social Network Using Game Theory ."In: Suzuki, J. and Nakano, T. (eds (Bio-Inspired Models of Network, Information, and Computing Systems, BIONETICS ,۲۰۱۰ *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering* ,۸۷ ,pp 542-553 Springer ,Berlin, Heidelberg

Zhu, Y-Y. and Hu B. (2009). "Research on the Evolution of Industrial Cluster from the Perspective of Knowledge Sharing ."*International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering.IEEE*.۵۸۹-۵۸۶ ,

Zong, H., Jia, G., Jin, F & ,Kong, J., (2014). "Evolutionary Game Analysis of Knowledge Sharing in Asymmetric Upstream and Downstream Enterprises of Supply Chain ."*JOURNAL OF NETWORKS* , Vol. 9, NO. 9, 2014.

www.SID.ir