



## نوع‌شناسی انتقال تکنولوژی

### درونی در سطح پروژه‌ها

هادی رضائی، سیما صدیقی گاریز

در دنیای پرتلاطم امروزی به دنبال تغییر و تحولات تکنولوژیکی، کسب و بهره‌برداری اثربخش تکنولوژی از یک منبع خارجی می‌تواند در موفقیت عملیاتی نقش مهمی را ایفاء نماید. در این مقاله سعی بر آن است تا به بررسی مفهوم نوع‌شناسی فرآیندهای انتقال تکنولوژی درونی در سطح پروژه‌ها پرداخته شود. با در نظر گرفتن ادبیات موجود در زمینه مدیریت تکنولوژی و تئوری‌های سازمانی پردازش اطلاعات و وابستگی، ابعاد سه‌گانه نوع‌شناسی شامل عدم قطعیت تکنولوژیکی در تکنولوژی که باید انتقال یابد، تعادل زمانی بین منبع تکنولوژی و دریافت‌کننده تکنولوژی و اثربخشی فرآیند انتقال مشخص شده‌اند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که انطباق مناسب بین عدم قطعیت تکنولوژی و تعادل سازمانی، منجر به ایجاد فرآیندهای چهارگانه انتقال (خرید معامله آزاد، خرید تسهیل شده، انتقال مشارکتی و توسعه مشارکتی) خواهد شد. همچنین نوع‌شناسی انتقال تکنولوژی درونی، شرکت‌ها را در طبقه‌بندی و تعیین مهارت‌های سازمانی لازم برای موقعیت‌های مختلف انتقال تکنولوژی و ارزیابی ماهیت تکنولوژی انتقالی کمک می‌نماید.

اثربخش تکنولوژی در سطح پروژه‌های بیان نماییم. این چارچوب مفهومی، ماهیت تکنولوژی انتقالی، فعالیت‌ها و تعاملات درون سازمانی و ارتباطات احتمالی بین تکنولوژی و سازمان در سطح پروژه‌ای را در شامل می‌گردد. هدف این چارچوب، ارائه اطلاعات تئوریک و راهنمایی‌های عملی جهت انتخاب بهترین رویکردهای مدیریتی برای انتقال تکنولوژی به سازمان می‌باشد.

#### نوع‌شناسی انتقال تکنولوژی درونی<sup>۱</sup>

نوع‌شناسی<sup>۱</sup>، یک شکل طبقه‌بندی مفهومی است که در آن طبقه‌بندی‌ها، انواع ایده‌آلی هستند که هر کدام از آنها یک ترکیب مجزا از مشخصه‌های سازمانی را نشان می‌دهند. نوع‌شناسی، کاربرد رویکرد ترکیبی به مطالعه یک پدیده سازمانی است. این رویکرد به محققان امکان می‌دهد تا ارتباطات پیچیده و وابسته بین متغیرهای فراوان را بدون ساده‌سازی بیش از حد پدیده مورد بررسی، بیان نمایند. رویکرد ترتیبی به طور گسترده‌ای در زمینه استراتژی و مدیریت عملیات به کار می‌رود و برای مطالعه موقعیت‌های سازمانی که مدل‌سازی آنها با ارتباطات دو متغیره بسیار پیچیده است، مناسب می‌باشد.

شناخته‌شده‌ترین نوع‌شناسی در مدیریت عملیات، ماتریس محصول-فرآیند است، که حجم و تنوع را نشان می‌دهد. این نوع‌شناسی، در قطر ماتریس بهترین نوع فرآیندهای عملیاتی را با در نظر داشتن حجم و تنوع محصول مورد بررسی، مشخص می‌نماید. نوع‌شناسی انتقال تکنولوژی درونی، نیز نظیر ماتریس محصول-فرآیند، در قطر ماتریس بهترین نوع فرآیندهای انتقال تکنولوژی را با در نظر داشتن عدم قطعیت تکنولوژی و تعاملات سازمانی بین منبع و دریافت‌کننده تکنولوژی بیان می‌کند. همان‌طور که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، چهار نوع فرآیند انتقال وجود دارد: خرید معامله آزاد، خرید تسهیل شده، انتقال مشارکتی و توسعه مشارکتی. هر کدام از این فرآیندها بهترین ترکیب بین عدم قطعیت تکنولوژی و تعاملات سازمانی را نشان می‌دهند. همچنین این نوع‌شناسی بر مبنای دیدگاه‌های تئوریک سازمان از قبیل تئوری پردازش اطلاعات سازمانی<sup>۲</sup> و تئوری وابستگی بین سازمان‌ها بنا

کسب و بهره‌برداری اثربخش تکنولوژی از یک منبع خارجی می‌تواند در موفقیت عملیاتی شرکت نقش مهمی را ایفاء نماید. البته به نظر می‌رسد که در عمل، اکتساب و شبیه‌سازی از تکنولوژی‌های جدید محصول و فرآیند کار بسیار دشواری می‌باشد. به عنوان مثال، در یک شرکت کامپیوتری، انتقال و بهره‌برداری از یک تکنولوژی جدید محصول منجر به افزایش تأخیرات و هزینه‌ها در توسعه محصول می‌گردد. معمولاً انتقال تکنولوژی به شرکت‌ها با مشکلات عملیاتی فراوانی مواجه می‌باشد. سازمان‌ها بر تمرکز روی فعالیت‌های محاوره‌ای مرکزی که قابلیت‌های رقابتی کلیدی آنها هستند تأکید می‌نمایند؛ این امر منجر به ایجاد نیاز به همکاری و ارتباط با سازمان‌های خارجی به منظور تأمین منابع تکنولوژی و کاهش توسعه یا تولید تکنولوژی محصول یا فرآیند در داخل سازمان می‌گردد. فلسفه مدیریت زنجیره تأمین، بیان می‌دارد که شرکت‌ها در صورتی که درصدد رسیدن به انتقال کم هزینه، اثربخشی و کارایی هستند، به مهارت‌های عملی در انتقال تکنولوژی بالادستی نیاز داشته و شرکت‌هایی که به طور فعال نسبت به نرخ و به رشد نوآوری‌های تکنولوژی واکنش نشان می‌دهند، می‌توانند تکنولوژی‌های دارای ریسک بالا، تکنولوژی‌هایی با عدم قطعیت بالا، را از سازمان‌های خارجی تأمین نمایند. بنا به دلایل فوق، می‌توان بیان نمود که انتقال تکنولوژی به عنوان یک فعالیت تصادفی و نادر نیست؛ که بتوان آن را به صورت خاص مدیریت نمود، بلکه یک فرآیند تکراری است که به مدیریت هدفمند با پشتیبانی مهارت‌های سازمانی نیاز دارد.

ادبیات موجود انتقال تکنولوژی، نکات مهمی را بیان می‌سازد. با این وجود، مطالعات پیشین، متغیرهای مربوطه را به طور سیستماتیک در یک نوع‌شناسی تئوریک، واحد و یکپارچه از انواع فرآیندهای کاری درون سازمانی لازم برای انتقال انواع مختلف تکنولوژی ترکیب نمودند. لذا در این مقاله درصدد آن هستیم تا ادبیات مدیریت عملیات و مدیریت تکنولوژی را از طریق توسعه یک چارچوب مفهومی از انتقال

نهاده شده است.

کیفیت و کمیت بالای پردازش اطلاعات کارا و اثربخش هستند. زمانی که نیازمندی‌ها و قابلیت‌ها تطابق مناسب را ندارند، خروجی‌های وظایف در سطح مطلوب نمی‌باشند. به منظور دستیابی به خروجی‌های اثربخش، باید سطح الزامات اطلاعات با سطح ظرفیت پردازش اطلاعات، متناسب باشد.

یکی از ملاحظات کلیدی در چارچوب ارائه شده در این مقاله، ارتباط بین سازمان‌های درگیر در انتقال تکنولوژی است. دو واحد سازمانی مجزا (منبع و دریافت‌کننده) در فرآیندی با عنوان انتقال تکنولوژی درگیر می‌شوند که در آن هر دو به یکدیگر متکی هستند. تئوری وابستگی، میزان و اجزاء ارتباطات بین سازمانی را تشریح می‌کند. این تئوری، جنبه‌های ساختاری و فرآیندی ارتباطات بین دو واحد سازمانی مجزا را تشریح می‌کند. چهار نوع وابستگی بین واحدهای شناخته شده است که گستره وابستگی اندک تا زیاد را پوشش می‌دهد:

(۱) اتلاف

(۲) متوالی، دائمی، پی‌درپی

(۳) دوجانبه، متقابل

(۴) وابستگی تیم به سطوح پایین‌تر وابستگی بدین معناست که واحدها می‌توانند کار را به صورت کاملاً مستقل از یکدیگر انجام دهند و نیاز کمی به تعامل، مشاوره یا تبادل دارند.

وابستگی بیشتر، به معنای عمق بیشتر ارتباط است. اشکال بالاتر وابستگی، نشان‌دهنده ظرفیت بیشتر پردازش اطلاعات از نظر کمیت و کیفیت است.

در نظر داشتن تئوری‌های پردازش اطلاعات سازمانی و تئوری وابستگی، در کنار هم بسیار مهم و با ارزش است. عدم قطعیت وظیفه، نیازمندی‌های پردازش اطلاعات را موجب می‌شود. نوع و شکل وابستگی بین سازمانی، ظرفیت پردازش اطلاعات را ایجاد می‌نماید و در نهایت انطباق مناسب نیازمندی‌ها و قابلیت‌ها، منجر به انجام اثربخش وظیفه می‌گردد. در مورد بحث نوع‌شناسی مطرح شده در این مقاله، عدم قطعیت تکنولوژی منطبق بر تئوری عمومی عدم قطعیت وظیفه بوده؛ تعامل سازمانی منطبق بر تئوری عمومی رویکرد سازمانی بوده و اثربخشی انتقال تکنولوژی، منطبق بر اثربخشی وظیفه است. با استفاده از اصول

OIPT در انتقال تکنولوژی، می‌توان گفت نوع عدم قطعیت تکنولوژی انتقال یافته باید با نوع تعامل سازمانی بین منبع و دریافت‌کننده منطبق باشد (و بر عکس)، چرا که این انطباق منجر به انتقال تکنولوژی اثربخش خواهد شد. در شکل (۱)، بهترین انطباق‌ها بین این دو بعد با عنوان انواع فرآیندهای انتقال، در قطر ماتریس ITT نشان داده شده است. استفاده از تئوری عمومی OIPT در انتقال تکنولوژی نیز در شکل (۲) به نمایش درآمده است.



شکل ۲- تئوری پردازش اطلاعات سازمانی در مورد انتقال تکنولوژی

### ابعاد نوع‌شناسی

متغیرهای زیادی بر فرآیند ITT تأثیر دارند. در این بخش از طریق دسته‌بندی عوامل مؤثر بر ITT در دو بعد عدم قطعیت و تعامل سازمانی، به بررسی ابعاد نوع‌شناسی می‌پردازیم.



### انتقال تکنولوژی

تکنولوژی شامل دانش، فرآورده‌ها، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌هایی است که در تولید کالا یا ارائه خدمات به کار گرفته می‌شود. در زمینه عملیاتی، تکنولوژی عبانست از دانش فنی<sup>۴</sup> که توانایی یک سازمان را جهت ایجاد محصولات و خدمات بهبود می‌دهد.

معمول‌ترین تعریف انتقال تکنولوژی عبات است از: حرکت تکنولوژی از یک سازمان به سازمان دیگر، یعنی از میان مرزهای منبع و دریافت‌کننده و فرآیند انتقال تکنولوژی، شامل فعالیت‌های درون سازمانی به منظور حرکت تکنولوژی از میان مرزهای سازمان از منبع به دریافت‌کننده و همچنین به کارگیری آن توسط دریافت‌کننده برای رسیدن به اهداف کارکردی خاص است. اثربخشی فرآیند انتقال تکنولوژی نیز میزان برآورده شدن اهداف کارکردی، هزینه‌ای و زمانی سازمان دریافت‌کننده با استفاده از تکنولوژی انتقالی می‌باشد.

### زیربنای تئوری سازمانی در نوع‌شناسی انتقال تکنولوژی درونی

پردازش اطلاعات، عبارت است از تولید، جمع‌آوری، تبدیل و انتشار هدفمند اطلاعات مرتبط با انجام وظایف سازمانی. اگر چه برخی وظایف، منبع اطلاعاتی و الزامات تبدیل اطلاعات ممکن است در موقعیت‌های مختلف انتقال تکنولوژی متفاوت باشند، اما همه موارد انتقال تکنولوژی در بردارنده پردازش‌های اطلاعاتی هستند. بنابراین، نگاه به انتقال تکنولوژی با استفاده از تئوری پردازش اطلاعات سازمانی (OIPT) مفید به نظر می‌رسد.

این تئوری که دارای یک دیدگاه اقتضایی می‌باشد، زیربنای نوع‌شناسی انتقال تکنولوژی ارائه شده در این مقاله را تشکیل می‌دهد. OIPT بیان می‌کند که وظایف سازمانی، الزامات پردازش اطلاعات را برای سازمان مشخص می‌نمایند. ابزارهای مختلف به کار رفته توسط سازمان، قابلیت‌های پردازش اطلاعات را فراهم نموده و میزان انطباق نیازمندی‌ها و قابلیت‌ها، کیفیت خروجی وظایف را مشخص می‌کند. میزان قطعیت ابزارهای لازم برای انجام وظایف سازمانی، برای وظایف مختلف متفاوت است.

عدم قطعیت وظیفه، عبارت است از «تفاوت بین میزان اطلاعات لازم برای انجام وظیفه و میزان اطلاعاتی که در حال حاضر توسط سازمان پردازش می‌شود و کمیت دانش یا اطلاعاتی را که باید کسب و پردازش شود، نشان می‌دهد». علاوه بر کمیت اطلاعاتی که باید پردازش شود، کیفیت اطلاعات نیز مهم است. مشخصه‌های وظیفه، عدم قطعیت وظیفه را ایجاد می‌نمایند. به عنوان مثال، تنوع و تحلیل‌پذیری وظیفه دو عامل مؤثر در ایجاد عدم قطعیت می‌باشند.

سازمان‌ها در مراحل مختلف اجرای وظایف، از ابزارهای سازمانی مختلف برای پردازش اطلاعات استفاده می‌نمایند. آخرین نقاط در طیف ظرفیت پردازش اطلاعات، به عنوان سازمان‌های «مکانیکی» و «ارگانیک» شناخته می‌شوند. سازمان‌های مکانیکی برای سطوح کیفیت و کمیت پایین و سازمان‌های ارگانیک، برای سطوح

## عدم قطعیت تکنولوژی

نتیجه سطح کلی عدم قطعیت تکنولوژی بالاتر از حالت خرید تسهیل شده است. عدم قطعیت هم در فرآیند انتقال تکنولوژی و هم در به کارگیری تکنولوژی توسط دریافت کننده وجود دارد. تعامل سازمانی بین منبع و دریافت کننده، بیشتر از حالت خرید تسهیل شده است.

سطح ارتباطات و همکاری بالاتر است و توجه بیشتری به فعالیت‌های هماهنگی بین منبع و دریافت کننده می‌شود. بنابراین انتقال مشارکتی، نشان دهنده سطح متوسط تا زیاد عدم قطعیت تکنولوژی و تعامل سازمانی است و این امر به نوبه خود منجر به ایجاد سطح بالایی از نیازمندی‌ها و قابلیت پردازش اطلاعات می‌شود.

چهارمین فرآیند انتقال، توسعه مشارکتی<sup>۸</sup> است که بیانگر انطباق بین سطوح بالای عدم قطعیت و تعامل سازمانی می‌باشد. در این حالت، تازگی و پیچیدگی و میزان ضمنی بودن تکنولوژی در سطح بالای خود هستند. چنین تکنولوژی به خوبی مستند نشده، به طور کامل تبیین و تشریح نشده یا به صورت نهایی خود در دسترس نمی‌باشد. دریافت کننده ممکن است ایده‌هایی در مورد کاربرد تکنولوژی داشته باشد، ولی طرح تفصیلی یا مشخصه‌های آن را نمی‌داند.

تکنولوژی موجود در این طبقه، می‌تواند مجموعه‌ای از اجزای عملیاتی باشد که باید به روش جدیدی با هم ترکیب شده و یک سیستم را تشکیل دهند. به علاوه در این حالت، در مورد اینکه آیا انتقال همه اطلاعات لازم از منبع به دریافت کننده امکان پذیر است، نیز عدم قطعیت وجود دارد. مشخصه روابط بین منبع و دریافت کننده در توسعه مشارکتی، سطح بالای ارتباطات، همکاری و هماهنگی است. تعامل سازمانی در این فرآیند انتقال، بالاترین حد سازمانی و بالاترین حد قابلیت پردازش اطلاعات را فراهم می‌کند.

### نتیجه گیری

امروزه در سازمان‌های عملیاتی با در نظر داشتن فلسفه مدیریت زنجیره تأمین، تأکید بر تمرکز عملیاتی و پیشرفت تکنولوژی به عنوان فرآیند اثربخش انتقال تکنولوژی، امری مهم و ضروری هستند. با وجود اینکه انتقال تکنولوژی امروزه تقریباً همیشه و در همه جا اتفاق می‌افتد، انتقال تکنولوژی از یک سازمان به سازمان دیگر و به کارگیری آن در سازمان دریافت کننده، هنوز یک وظیفه سازمانی دشوار و ناموفق است.

به همین دلیل، مدیریت هدفمند فرآیند انتقال تکنولوژی نیازمند توجه بیشتر می‌باشد. از آنجایی که در این مقاله موضوع بیشتر از دیدگاه دریافت کننده مورد بررسی قرار گرفته، به همین دلیل انتقال تکنولوژی درونی مطرح شد. نوع‌شناسی ITT بر اساس ادبیات گسترده و تحقیقات میدانی فراوان توسعه یافته و چهار نوع فرآیند انتقال تکنولوژی ایده‌آل را مشخص نمود. نوع‌شناسی ITT، شرکت‌ها را در طبقه‌بندی موقعیت‌های مختلف انتقال تکنولوژی، ارزیابی ماهیت تکنولوژی انتقالی و تعیین مهارت‌های سازمانی لازم برای موقعیت‌های مختلف انتقال تکنولوژی و با هدف افزایش اثربخشی عملیاتی و رقابت پذیری کمک می‌کند.

### مآخذ:

مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس ملی مدیریت تکنولوژی ایران

### پی نوشت‌ها:

- 1- Inward Technology Transfer (ITT)
- 2- Typology
- 3- Organizationak Information Processing Theory (OIPT)
- 4- Know – how
- 5- Arms-Length Purchase
- 6- Facilitated Purchase
- 7- Collaborative Hand-off
- 8- Co-developing

در زمینه انتقال تکنولوژی، مفهوم عدم قطعیت وظیفه در تئوری پردازش اطلاعات سازمانی، بر عدم قطعیت تکنولوژی منطبق است. OIPT عدم قطعیت وظیفه را به صورت فقدان دانش در مورد نحوه انجام وظیفه تعریف می‌کند. در انتقال تکنولوژی، عدم قطعیت تکنولوژی عبارت است از فقدان دانش در مورد نحوه انتقال و به کارگیری تکنولوژی مورد بررسی. بنابراین، عدم قطعیت تکنولوژی، تفاوت بین سطح دانش لازم برای سازمان دریافت کننده جهت کسب و به کارگیری تکنولوژی سطح دانش واقعی دریافت کننده است.

عوامل بسیاری در ایجاد عدم قطعیت تکنولوژی دخیل هستند. این عوامل با یکدیگر تلفیق شده و سه بعد عدم قطعیت تکنولوژی را تشکیل داده‌اند که عبارتند از: تازگی تکنولوژی، پیچیدگی تکنولوژی و ضمنی بودن تکنولوژی. تازگی پیچیدگی، میزان تجربه قبلی در زمینه تکنولوژی، دربردارنده سطح وابستگی بین اجزاء تکنولوژی، سطح وابستگی بین تکنولوژی و اجزاء خارج از آن و دامنه تکنولوژی است. منظور از ضمنی بودن تکنولوژی، ضمنی بودن دانش موجود در تکنولوژی بوده و شامل میزان تجسم فیزیکی، مدون بودن و کامل بودن تکنولوژی است. عدم قطعیت تکنولوژی، همزمان با افزایش میزان هر یک از این ابعاد افزایش می‌یابد. سطوح بالای عدم قطعیت تکنولوژی، منجر به ایجاد نیازمندی‌های پردازش اطلاعات بیشتر خواهد شد.

## تعامل سازمانی

دومین بعد نوع‌شناسی ITT تعامل سازمانی، که بر مفهوم رویکرد سازمانی OIPT منطبق است، می‌باشد که ماهیت ارتباطات بین سازمانی بین منبع و دریافت کننده را مشخص می‌کند. مانند عدم قطعیت تکنولوژی، عوامل فراوانی در تعامل سازمانی مؤثر هستند. این عوامل در سه بخش ارتباطات، هماهنگی و همکاری بین دو سازمان طبقه‌بندی شده‌اند. ارتباطات، شامل روش برقراری ارتباط و ماهیت اطلاعاتی که تبادل می‌شوند، است. هماهنگی به ماهیت ساختار و فرآیند طراحی شده برای تعامل و تصمیم‌گیری بین منبع و دریافت کننده اشاره دارد. همکاری بیانگر تمایل یک شرکت در پیگیری منافع دو جانبه به جای رفتار فرصت طلبانه است. سطوح بالای تعامل سازمانی، منجر به ایجاد سطوح بالایی از قابلیت پردازش اطلاعات می‌شود.

## انواع فرآیندهای انتقال تکنولوژی

از ترکیب ایده‌آل بین عدم قطعیت تکنولوژی و تعامل سازمانی چهار فرآیند انتقال تکنولوژی در نوع‌شناسی ITT حاصل شده که عبارتند از: خرید معامله آزاد، خرید تسهیل شده، انتقال مشارکتی و توسعه مشارکتی.

اولین فرآیند انتقال، خرید معامله آزاد<sup>۶</sup> است. این فرآیند زمانی مناسب می‌باشد که سطح پیچیدگی، تازگی و ضمنی بودن تکنولوژی برای دریافت کننده پایین است. بنابر این تکنولوژی پس از اینکه دریافت شد، بدون هیچ مشکلی توسط دریافت کننده به کار گرفته می‌شود. در این حالت دریافت کننده، تمامی اطلاعات لازم برای انتقال و استفاده موفق از تکنولوژی را به طور بالقوه یا بالفعل دارد.

بنابر این سطح عدم قطعیت تکنولوژی پایین است. ارتباط کمی بین منبع و دریافت کننده وجود دارد و هماهنگی و همکاری اندکی لازم است. به همین دلیل، سطح تعامل سازمانی پایین است. نیازمندی‌های پردازش اطلاعات برای تکنولوژی و قابلیت‌های پردازش اطلاعات، هر دو کم هستند و بنابر این انطباق لازم و مناسب بین آنها وجود دارد.

دومین فرآیند انتقال، خرید تسهیل شده<sup>۶</sup> است. در این روش، پیچیدگی، تازگی و ضمنی بودن تکنولوژی نسبت به حالت قبل بیشتر است. در این حالت تعامل سازمانی با سطح کم یا متوسط ارتباطات، هماهنگی و همکاری مشخص می‌شود. در این حالت نسبت به خرید معامله آزاد، ارتباطات دو طرفه بیشتری بین دریافت کننده و منبع وجود داشته و سطح قابلیت‌های پردازش اطلاعات بین کم تا متوسط است.

سومین روش انتقال، انتقال مشارکتی<sup>۷</sup> است. در این روش، تازگی و پیچیدگی تکنولوژی متوسط یا زیاد بوده و میزان ضمنی بودن آن کم یا متوسط است. در